Publicaciones CEKIT S.A.

ISSN 0121-9138

Electrónica & Computadores

• PROYECTOS • TECNOLOGIA • APLICACIONES PRACTICAS • TEORIA

AÑO II Nº 6

EJEMPLAR DE COLECCION Nº 18

Televisión digital por satélite DSS

MATLAB versión 4.2

Las páginas Web y el lenguaje HTML

Estación Multimedia Macintosh

Estimulador de relajación mental

PROYECTOS

Flash estroboscópico

Audífonos Infrarrojos

TARIFA POSTAL REDUCIDA ADPOSTAL N° 1467

Colombia $ 3.500 · Venezuela · Ecuador · Panamá · Perú

ISSN 0121-9138 00018

9 770121 913008

Publicaciones CEKIT
Electrónica & Computadores

Calle 22 No. 8-22 Piso 2 A.A.185
Pereira, Colombia
Tels. 254488 - 352194 - 252653 - 332206
Fax. 342615

e-mail: ecekit@itecs5.telecom-co.net

Editor y gerente general
Felipe González G.

Gerente comercial
César Duque G.

Comité Asesor
Jorge Hernán Alvarez H.
Santiago Pinzón R.
Eduardo Hoyos Ch.

Director técnico
Felipe González G.

Subdirector
Jorge Eduardo Hernández M.

Jefe de Producción Editorial
Germán Escobar Villada

Departamento técnico
Héctor Hugo Jiménez G.
John Jairo Naranjo C.
Juan Manuel Ruiz O.
Williams Yee Calle
Alberto de J. Zapata G.

Director de publicidad
Julio Ernesto Vera B.

Director de circulación
Humberto Real B.

Suscripciones y pedidos
Oscar Agudelo G.

Distribución nacional e internacional
Colombia
DISTRIBUIDORAS UNIDAS
Venezuela
DISTRIBUIDORA CONTINENTAL
Ecuador
DISTRIBUIDORA ANDES
Panamá
PANAMEX S.A.
Perú
Importaciones RIGUSE S.A.

©PUBLICACIONES CEKIT S.A.
1996 Pereira-Colombia S.A. ISSN 0121-9138. Resolución 0444 de Mayo 18/94 de la Dirección General del Derecho de Autor, Mingobierno. Tarifa postal reducida Adpostal 1467. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso escrito del editor. La protección de los derechos de autor se extiende no sólo al contenido, sino también a los diagramas y circuitos impresos, incluido su diseño, que en ella se reproducen.

Impresión
IMPREANDES S.A.
Printed in Colombia
Impreso en Colombia

Preprensa Electrónica
POSTERGRAPH
Tel./Fax (963) 252913
Pereira, Colombia

Editorial

Bienvenidos a la nueva era electrónica. Se ha denominado "Nueva Era" a un renacimiento o acercamiento espiritual del hombre occidental hacia disciplinas o actividades relacionadas con el tema de la parte no tangible de la existencia y que se han cultivado desde hace muchos años en los paises denominados orientales. A partir de este número, vamos a publicar varios proyectos electrónicos que hemos denominado de la Nueva Era ya que facilitan o tratan de mejorar nuestra condición mental. Iniciamos esta serie con un sencillo aparato denominado "Estimulador de relajación mental" que induce, por medio de estímulos luminosos, estados mentales predeterminados. Los invitamos a construirlo, analizar su teoría y disfrutar de los resultados. El segundo proyecto de este número se trata de un transmisor infrarrojo de señales de audio que nos permite, entre sus diferentes aplicaciones, conectar un audífono para captar el sonido del televisor para escucharlo en forma individual en el caso de que nuestra pareja esté dormida y no queramos molestarla con el volumen del aparato o escuchar cierto tipo de música que otras personas no deseen escuchar en el mismo recinto. Por último, describimos la teoría y construcción de un "Flash estroboscópico", ese popular aparato muy común en discotecas y minitecas, al cual se le ha optimizado su funcionamiento con respecto a aparatos similares agregándole funciones adicionales como su posible utilización en fotografía y el control de velocidad de destello a distancia.

En tecnología mencionamos temas muy populares como la televisión digital por satélite o DSS, un nuevo sistema de transmitir y recibir programas de TV que seguramente revolucionará este campo y que ya se está utilizando con gran éxito en los Estados Unidos; con él adiós a las grandes antenas parabólicas y bienvenida una gran variedad de programación lo que nos acerca cada vez más a la "aldea global", predicha por algunos visionarios del futuro ya casi inmediato. En temas más técnicos tenemos los "Codificadores Opticos", una manera muy eficiente de detectar electrónicamente el movimiento de todo tipo de dispositivos. Las interfaces seriales RS-422 y RS-485 marcan un avance significativo sobre la tradicional RS-232 en las comunicaciones seriales entre computadores, periféricos y sistemas de control. Y para finalizar los temas tecnológicos, hablamos sobre el programa "Matlab", una herramienta matemática muy poderosa pero a la vez fácil de utilizar en todo tipo de aplicaciones de electrónica y otros campos del diseño.

En electrónica práctica, nuevos circuitos en el "Cuaderno de Experimentos", la continuación de la serie sobre instrumentos y un nuevo capítulo de "Aprendamos con Mister Electrónico", una manera diferente y divertida de conocer esta ciencia que esperamos la utilicen para conocer más o enseñar a sus hijos, sobrinos, alumnos, etc. Siguiendo con los temas de "Internet práctico", una sección con la cual pretendemos que todos conozcan mejor la forma de utilizar la red, tenemos en esta oportunidad la explicación para manejar el programa "Eudora" uno de los más utilizados para correo electrónico en el modo gráfico. Y también sobre la publicación de nuestra propia información en Internet, continuamos con el tema de los servidores Web y una introducción al lenguaje HTML, el estándar para este propósito. Sobre multimedia, tenemos en esta ocasión la descripción de las estaciones de producción y reproducción tipo Macintosh, de Apple Computer, que según estudios especializados, son utilizados por un 63% de los usuarios de esta tecnología.

F. González

Publicaciones CEKIT S.A.
Electrónica & Computadores

Contenido

Electrónica

PROYECTOS

Estimulador de relajación mental 3
Audífonos infrarrojos 17
Flash estroboscópico 29

TECNOLOGIA

Codificadores ópticos 12
Interfaces RS-485 y RS-422 23
Televisión digital por satélite (DSS) 36
MatLab con Simulink 4.2 70

& Computadores

Internet práctico:

•EUDORA. Correo electrónico en modo gráfico 54
Estación multimedia Macintosh. 58
Las páginas WEB (Parte 2). 65
Rutas y lugares. 76

Secciones permanentes

Editorial 1
Noticias del mundo de la electrónica y los computadores . 40
Electrónica práctica
Cuaderno de experimentos 31
Los instrumentos electrónicos. Parte 6 42
Aprendamos con Mr. Electrónico 48
Nuevos circuitos integrados 50
La máquina del tiempo 78

Señor lector: Las consultas sobre los proyectos y otros temas de esta revista, deben hacerse por escrito, de la forma más explícita posible a nuestras oficinas en Pereira, Colombia, S.A.

Estimulador de relajación mental PAG. 4

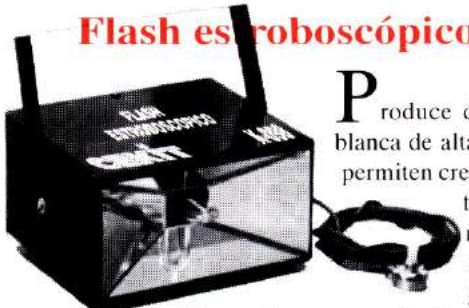
Ingrese a la Nueva Era construyendo este práctico y sencillo equipo de estimulación cerebral. Ideal para disminuir el estrés y la ansiedad, estimular la concentración y la

creatividad, inducir al sueño y alcanzar estados de meditación similares a los conseguidos por los prácticantes de yoga o zen mediante técnicas de relajación naturales.

Audífonos infrarrojos PAG. 17

Transmiten señales de audio por medio de luz infrarroja con gran fidelidad. Disfrute en privado de su música preferida y libérese para siempre de los molestos cables que normalmente necesitan estos dispositivos para conectarse a grabadoras, equipos de sonido, instrumentos músicales, etc.

Flash estroboscópico PAG. 29



Produce destellos de luz blanca de alta intensidad que permiten crear artificialmente efectos de cámara lenta. Ideal para juegos de luces de discotecas, fotografiar eventos de alta velocidad y observar fenómenos físicos rápidos. Puede ser también utilizado como luz de emergencia.

FE DE ERRATAS: Por un error en la compaginación en el número 16 de la revista, no se publicó la última parte del artículo "Los instrumentos electrónicos (parte 4)" el cual se publica en esta edición en la página 79.

• Portada: Julio Ernesto Vera Bernal • Fotografía: Williams Yee Calle • Modelo: Paula Andrea García Hernández •

Estimulador de relajación mental Kit-Mind™

Bienvenidos a la Nueva Era. Construyendo este práctico y sencillo equipo optoelectrónico de estimulación cerebral, usted aprenderá por sí mismo a relajarse, a controlar sus estados emocionales y a mejorar su salud física y mental. Ideal para disminuir el estrés y la ansiedad, estimular la concentración y la creatividad, inducir al sueño y alcanzar estados de meditación similares a los conseguidos por los practicantes de yoga o zen mediante técnicas de relajación naturales.

JORGE E. HERNÁNDEZ M.

El cerebro humano es una fuente viviente de señales eléctricas cuyo patrón y forma de onda reflejan el grado de estimulación neuronal, es decir el estado físico, emocional y/o síquico de las personas. Estas señales se denominan colectivamente ***ondas cerebrales***, son extremadamente débiles y se clasifican normalmente en ondas *alfa (∞)*, *delta (∂)*, *theta (ø)* y *beta (ß)*. La tabla de la figura 1 relaciona las amplitudes y los rangos de frecuencia típicos de estas emisiones, así como los estados mentales normalmente asociados con cada una. Esta clasificación no implica que tales frecuencias ocurran únicamente durante estos estados o que todas las autoridades en funciones cerebrales estén de acuerdo en los límites exactos de frecuencia especificados para cada banda.

Desde el punto de vista médico, las ondas **alfa**, relacionadas con los estados de tranquilidad, relax y meditación, son las más beneficiosas para la salud de las personas. Las ondas **beta** están asociadas con los estados de ansiedad, estrés, tensión, alerta, vigilia, sorpresa, excitación, miedo, etc., normales durante la actividad diaria; las **theta** con los de sueño normal, abstracción, imaginación, creatividad, fantasía, etc. y las **delta** con los de sueño profundo y trance. Estas últimas se utilizan principalmente para aplicaciones de hipnosis.

Los investigadores han encontrado que las emisiones alfa producen cambios notables en el metabolismo aeróbico y anaeróbico, moderan la hipertensión y alteran positivamente la química de la sangre. Los estudios revelan, por ejemplo, que en el llamado estado *alfa*, alcanzado en fases avanzadas de meditación y caracterizado por la producción masiva de ondas alfa, disminuye sensiblemente la actividad cortical del cerebro, aumenta la resistencia cutánea, disminuyen la absorción de oxígeno y dióxido de carbono por parte del torrente sanguíneo, se estabiliza el pH del plasma, disminuyen la respiración y la frecuencia cardíaca, y se reduce dramáticamente la concentración de ácido láctico en las arterias. Esta última sustancia química está estrechamente relacionada con los estados de estrés. Las ondas alfa, inducidas a través de la meditación, han sido también utilizadas con éxito para tratar la adición a fármacos (toxicomanía) y otros problemas médicos.

Nombre	Magnitud	Frecuencia	Estados mentales asociados	RPD*
Delta (∂)	10 - 50 µV	0.2 - 3.5 Hz (0.5 - 4 Hz) {0.5 - 3.5 Hz}	Fases delta (profunda) y NMOR (sin movimiento ocular rápido) del sueño, trance hipnótico, enfermedad, etc.	10%
Theta (ø)	50 - 200 µV	3.5 - 7.5 Hz (4 - 8 Hz) {3.5 - 7 Hz}	Sueño normal o con los ojos abiertos, abstracción, imaginación, creatividad, concentración, incertidumbre, pensamientos orientados a la solución de problemas o a la planeación del futuro	25%
Alfa (∞)	5 - 150 µV	7.5 - 13 Hz (8 - 12 Hz) {7 - 14 Hz}	Tranquilidad, relajación completa, meditación profunda, ausencia de actividad cerebral orientada a la solución de problemas	10%
Beta (ß)	10 - 50 µV	13 - 28 Hz (14 - 25 Hz) {14 - 30 Hz}	Ansiedad, atención vigilante, tensión, sorpresa, miedo, cambios de pensamiento, respuestas a estímulos	35%

* RPD: Rata de producción diaria.

Figura 1. Tipos de ondas cerebrales

Los científicos han descubierto también la existencia de ondas cerebrales de muy alta frecuencia en las bandas de VHF y UHF, con amplitudes entre 10 y 100 pV, pero sus efectos y alcances, potencialmente superiores a los de las ondas de baja frecuencia corrientes, no han sido suficientemente estudiados, comprendidos y divulgados. Estas radiaciones parecen estar asociadas con el mecanismo de transmisión sináptica de las neuronas y explicarían muchos fenómenos aparentemente paranormales como la telepatía, la telekinesis, la clarividencia y la habilidad de algunos individuos sordos o con limitaciones auditivas de escuchar nítidamente sonidos modulados sobre portadoras de RF.

El estimulador cerebral descrito en este artículo, denominado **Kit-Mind™** e identificado con la referencia **K-096** de CEKIT, es un sencillo equipo electrónico de *biofeedback* (retroalimentación biológica) el cual, utilizando una técnica conocida como *estimulación fótica,* "engaña" al cerebro con una señal visual rítmica externa y lo induce a crear ondas alfa, delta, etc. de la misma frecuencia, es decir a ingresar en un estado mental determinado (relax, meditación, concentración, sueño, abstracción, auto-hipnosis, etc.). Las técnicas de *biofeedback* son ampliamente utilizada por los practicantes de yoga, Zen y otras disciplinas y tienen efectos benéficos suficientemente comprobados en el metabolismo y la salud tanto física como mental de las personas.

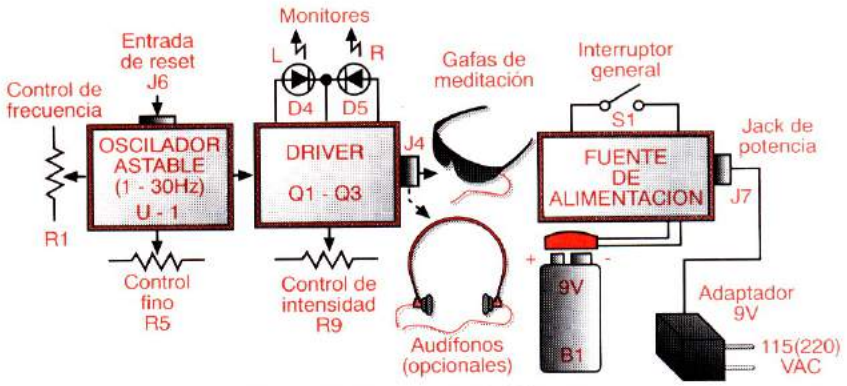


Figura 2. Diagrama de bloques

Naturalmente, los practicantes de yoga o Zen alcanzan un alto grado de control sobre su cuerpo a través de rigurosas sesiones de práctica y sin necesidad de ayudas electrónicas. Desafortunadamente, las barreras culturales y la forma de vida impuesta por nuestras costumbres occidentales no nos permite siempre disponer del tiempo y la paciencia necesarias para dedicarnos en serio a un adiestramiento de este tipo. Por fortuna, existen soluciones electrónicas como la propuesta en este artículo con las cuales, sin ser monjes budistas, yoguis o practicantes de Zen, podemos conseguir, sin mucho esfuerzo ni sacrificio, estados de relax similares y aprender a controlar mentalmente nuestros estados de ansiedad, estrés, depresión, etc. y a mejorar nuestro estado general de salud.

El **Kit-Mind™ CEKIT K-096** promueve la producción de ondas cerebrales utilizando dos LEDs de alta eficiencia, convenientemente organizados en unas gafas corrientes, los cuales parpadean rítmicamente a la frecuencia e intensidad seleccionadas por el usuario e inducen al cerebro a entrar en resonancia y producir ondas alfa, beta, theta o delta de la misma cadencia. La frecuencia de los destellos la controla un sencillo oscilador desarrollado alrededor de un *chip* **555** y su intensidad un limitador de corriente con transistores. Las gafas pueden ser de na-

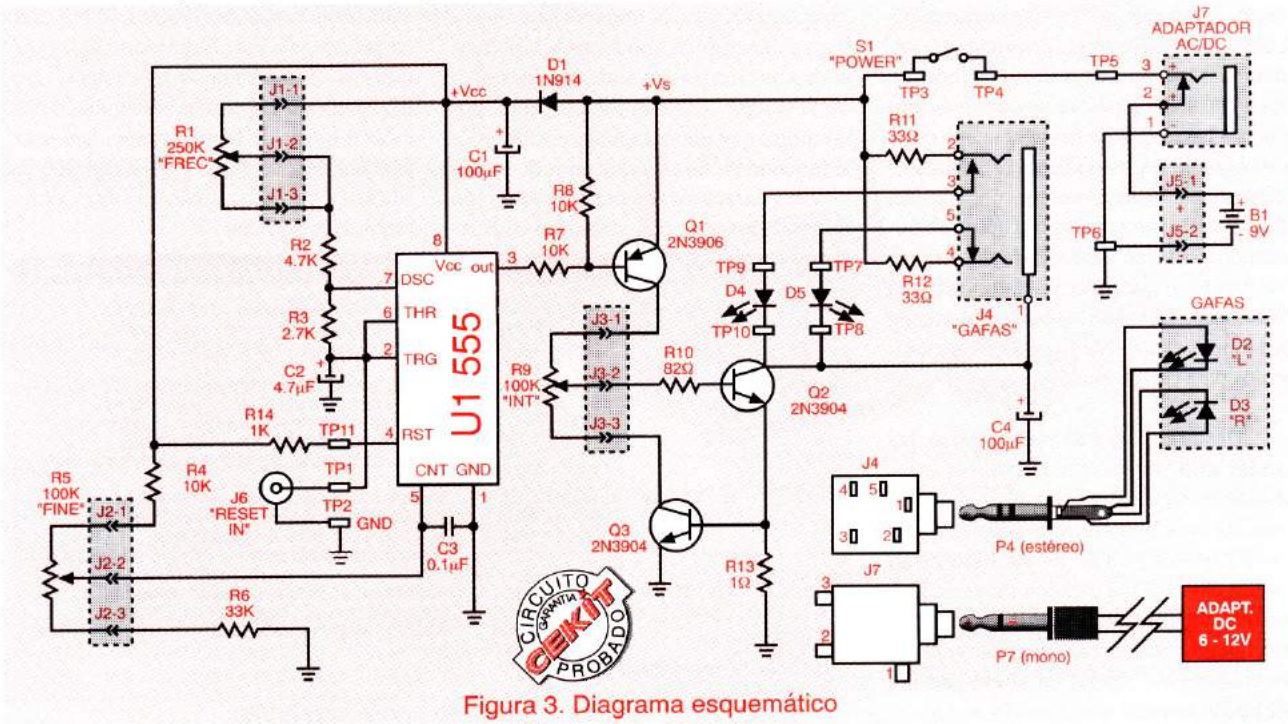


Figura 3. Diagrama esquemático

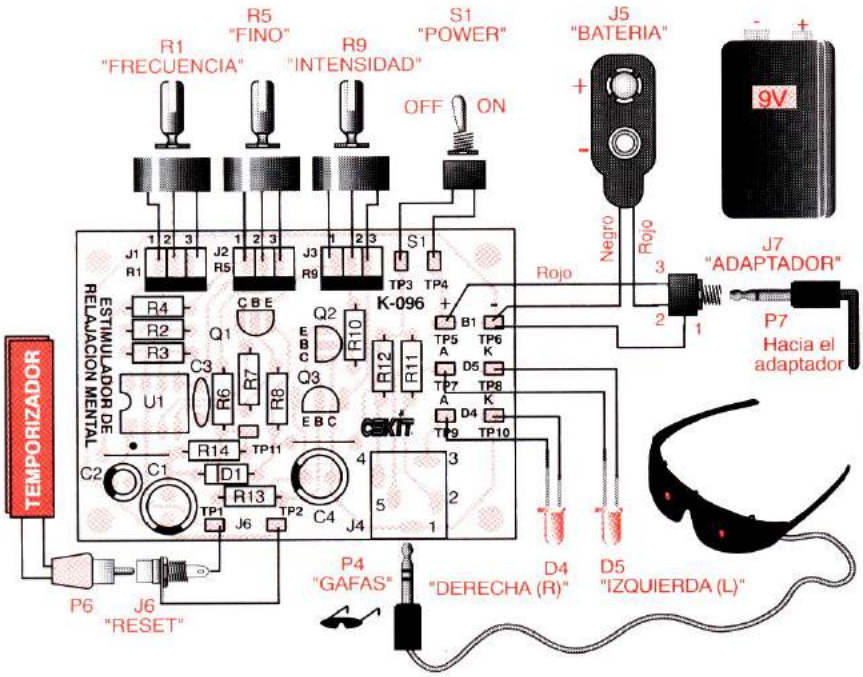


Figura 4. Guía de localización de componentes

tación, seguridad, deportivas o de otro tipo, se acoplan al sistema a través de un *jack* estéreo y, eventualmente, pueden ser sustituidas por audífonos para conseguir un efecto similar mediante estimulación acústica. Este último método, particularmente adecuado para la promoción de ondas delta o theta, produce un sonido rítmico similar al de un metrónomo e induce al sueño normal o profundo.

El **Kit-Mind™ CEKIT K-096** es un instrumento económico y seguro, fácil de construir y usar, sin componentes exóticos ni críticos, el cual, correctamente empleado, le proporcionará grandes satisfacciones tanto a nivel personal como familiar y social. Sus aplicaciones incluyen desde inducirlo fácilmente al sueño en casos de insomnio hasta introducirlo en experiencias sicodélicas, de meditación o auto-hipnosis. Con excepción de individuos epilépticos o con historial epiléptico (ver el recuadro de advertencia), no existen contraindicaciones médicas para su uso, ni riesgos de daño visual o cerebral. En las siguientes páginas se describe el funcionamiento general del equipo, se explican los procesos de construcción, calibración y utilización del mismo y se proporcionan las instrucciones necesarias para la fabricación de las gafas de meditación utilizando materiales fácilmente disponibles.

Funcionamiento

En la figura 2 se muestra el diagrama simplificado de bloques del estimulador cerebral **Kit-Mind™ CEKIT K-096** y en la figura 3 el diagrama esquemático completo del mismo. El sistema consta básicamente de un manejador (*driver*) de LEDs de alta eficiencia excitado mediante un oscilador astable de baja frecuencia. Este último está desarrollado alrededor de un *chip* **555** (U1) e incluye un control general de frecuencia (R1), una entrada de *reset* (J6) y un control fino de frecuencia (R5). La rata de repetición (F) y el ciclo de servicio o *duty cycle* (DC) de los pulsos de salida del oscilador (pin U1-3) dependen de los valores de R1, R2, R3 y C2 según las siguientes fórmulas:

$$F[Hz] = \frac{1.44}{(R1+R2+2xR3) \times C2}$$

$$DC[\%] = \frac{100 \times (R1+R2+R3)}{R1+R2+2xR3}$$

Con los valores de componentes utilizados (R2=4.7kΩ, R3=2.7kΩ, C2=4.7μF y R1 variable desde 0 hasta 250kΩ), la frecuencia del oscilador puede ajustarse, teóricamente, para cualquier valor desde 1Hz (R1=250kΩ) hasta 30Hz (R1=0kΩ). Este rango cubre la mayor parte de la banda de ondas delta (1Hz-3.5Hz) y las bandas completas de ondas theta (3.5Hz-7.5Hz), alfa (3.5Hz-13Hz) y beta (13Hz-28Hz). En la práctica, el valor real de los límites de frecuencia del oscilador depende de la tolerancia de los componentes utilizados, especialmente de R1 y C2, y de la posición de R5. Este último elemento actúa como control fino de frecuencia, permitiendo ajustar la rata de pulsos del oscilador dentro de un margen del ±20% con respecto al valor fijado mediante R1.

Lista de materiales

Resistencias (1/4W, 5%)
R1 - 250kΩ, pot. de panel
R2 - 4.7kΩ
R3 - 2.7kΩ
R4, R7, R8 - 10KΩ (3)
R5, R9 - 100kΩ, pot. de panel (2)
R6 - 33kΩ
R10 - 82Ω
R11, R12 - 33Ω (2)
R13 - 1Ω
R14 - 1kΩ
Condensadores
C1, C4 - 100μF/16V, electrolíticos (2)
C2 - 4.7μF/35V, tantalio
C3 - 0.1μF/50V, cerámico o de poliéster
Semiconductores
D1 - Diodo 1N914 o equivalente
D2, D3 - LEDs de alta eficiencia, rojos (2)
D4*, D5* - LEDs rojos opcionales (2)
Q1 - Transistor PNP 2N3906 o equivalente
Q2, Q3 - Transistor 2N3904 o equivalentes
U1 - Circuito integrado 555 o 7555 (Timer)
Accesorios
J1, J2, J3 - Conectores en línea de 3 pines (3)
J4 - Mini-jack estéreo de audífono para circuito impreso o panel con plug (P4)
J5 - Conector tipo broche para batería de 9V
J6 - Jack RCA estándar para panel
J7 - Mini-jack o mini-plug mono de audífono o adaptador DC para panel
S1 - Interruptor de codillo SPST de panel
TP1,...,TP11 -Terminales para cto. imp.(11)
B1* - Batería alcalina o recargable de 9V
1 Base para circuito integrado de 8 pines (U1)
1 Tarjeta de circuito impreso CEKIT K-096
1 Chasis de montaje CEKIT K-096 completo
3 Perillas para potenciómetro de 7/32"
4 Tornillos de 3x10 con tuercas
4 Separadores plásticos de 5 mm
1 Separador plástico de 1 mm
3 Tiras de cable ribbon de 3x6cm
1 Tira de cable ribbon de 4x1.5m
1 Gafa plástica (*)
1 Soporte de batería (*holder*)
Varios (*)
Soldadura, alambre telefónico o cable ribbon para conexiones, materiales para adaptar las gafas (ver texto), etc.
Nota: Todos los componentes, con excepción de los marcados con (*) vienen incluidos en el Kit K-096 de CEKIT.

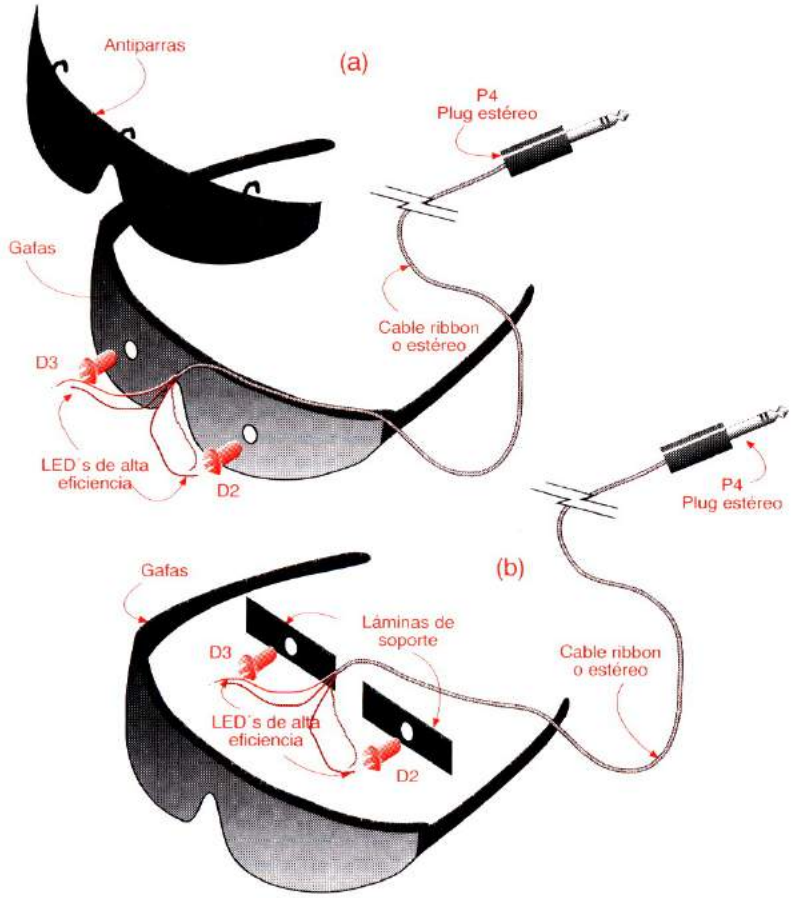


Figura 5. Construcción de las gafas de meditación

El *driver* de salida, desarrollado alrededor de Q1, Q2 y Q3, impulsa los LEDs de alta eficiencia D2 y D3, convenientemente organizados en unas gafas corrientes. Estos dispositivos emiten haces de luz muy intensos, del orden de 30mcd@20mA, los cuales, al incidir sobre los párpados, estimulan rítmicamente los hemisferios izquierdo y derecho e inducen al cerebro a generar un tipo determinado de ondas cerebrales. La gafas se comunican con el *driver* a través del conector J4/P4 y pueden ser sustituidas eventualmente por un par de audífonos estereofónicos. Los detalles constructivos de las gafas de meditación se proporcionan más adelante.

Los LEDs D4 y D5 (opcionales) monitorean el funcionamiento del circuito cuando no están conectadas las gafas o los audífonos. El potenciómetro R9 permite regular la intensidad de los destellos. Aunque originalmente se utiliza un LED de alta eficiencia por cada hemisferio, éste puede ser sustituido por dos LEDs del mismo tipo conectados en serie o paralelo con el fin de reforzar el efecto visual. Los demás elementos cumplen funciones auxiliares.

Por ejemplo, D1 y C1 filtran la tensión de alimentación del oscilador y aislan este último del *driver*, evitando que los pulsos de alta corriente a través de D2 y D3 afecten adversamente el funcionamiento de U1. Adicionalmente, D1 protege a U1 en caso de aplicar el voltaje de alimentación con la polaridad invertida. Este último puede provenir de una batería interna de 9V (B1) o un adaptador DC externo de 6-12V@100mA conectado a J7. La batería se conecta al sistema a través del broche J5. S1 actúa como interruptor general.

Las resistencias R7 y R8 polarizan adecuadamente el transistor Q1 de modo que sólo conduzca durante los períodos de descarga de C2. R10 limita la máxima corriente de base de Q2 a un valor seguro. C4 suaviza la forma de onda aplicada a los audífonos externos opcionales, haciendo los golpes menos secos. La intensidad del destello depende de la corriente de base aplicada a Q2 y se regula mediante R9. En nuestro caso, la corriente pulsante a través de cada LED puede ser hasta de 50mA debido a la acción limitadora de Q3 y sus componentes asociados.

Finalmente, J6 permite cancelar automáticamente la generación de pulsos desde un interruptor o un contacto de relé N.O temporizado. Al cerrarse este último, los LEDs D2 a D5 se apagan, permaneciendo en ese estado hasta que se abra el contacto de *reset*. También es posible cancelar automáticamente la generación de pulsos aplicando una señal de *reset* activa baja a TP11. En este caso, los LEDs dejan de parpadear y permanecen iluminados.

NOTA: Aunque originalmente el **Kit-Mind™ CEKIT K-096** ha sido proyectado para cubrir el rango completo de ondas cerebrales, desde 1 Hz hasta 30 Hz, usted puede fácilmente especializarlo para cualquier banda de frecuencias recalculando los valores de R1 y R2 mediante las fórmulas suministradas al comienzo de esta sección. La siguiente tabla relaciona los valores prácticos de estos componentes (R1* y R2*) requeridos para adecuar el sistema a rangos de frecuencia específicos. También se indica el valor de resistencia (R1P) que debe conectarse en paralelo con R1 para obtener la resistencia equivalente necesaria. Por ejemplo, para especializar el sistema como generador de ondas alfa (7.5-13Hz), el valor de R2 debe ser de 18kΩ y en paralelo con R1 (250kΩ) debe colocarse una resistencia de 18kΩ. Esto último proporciona una resistencia equivalente R1* de 17kΩ. Los valores originales de R3 (2.7kΩ) y C2 (4.7µF) permanecen sin modificaciones.

Tipo	Rango	R1*	R1P	R2*
δ	1.0 - 3.5 Hz	219 KΩ	1.8 MΩ	82 kΩ
θ	3.5 - 7.5 Hz	47 kΩ	56 kΩ	36 kΩ
α	7.5 - 13 Hz	17 kΩ	18 kΩ	18 kΩ
β	13 - 28 Hz	13 kΩ	13 kΩ	5.6 kΩ
δ – θ	1.1 - 7.5 Hz	238 kΩ	4.7 MΩ	36 KΩ
θ – α	3.5 - 13 Hz	64 kΩ	91 kΩ	18 kΩ
α – β	7.5 - 28 Hz	30 kΩ	36 kΩ	5.6 kΩ
δ – α	1.2 - 13 Hz	232 kΩ	3.3 MΩ	18 kΩ
θ – β	3.5 - 28 Hz	77 kΩ	120 kΩ	5.6 kΩ

Construcción y calibración

En la figura 4 se presenta la guía de localización de partes del **Kit-Mind™ CEKIT K-096**. La lista completa de materiales se relaciona en uno de los recuadros. La construcción del sistema es extremadamente sencilla y no debe ofrecer mayores dificultades si se procede con cuidado, se respetan las polaridades y se

sigue un orden lógico. Arme primero la tarjeta de control comenzando por los componentes de bajo perfil (los 2 puentes, las resistencias fijas R2-R4, R6-R8, R10-R14 y el diodo D1). Continúe con el condensador cerámico o de poliéster C3, el condensador de tantalio C2, los condensadores electrolíticos C1 y C4, la base de 8 pines, el circuito integrado U1 y los transistores Q1-Q3. Por último, instale los conectores macho J1-J3, el *jack* J4 y los terminales de circuito impreso TP1-TP11.

Revise bien su trabajo para localizar componentes faltantes, mal orientados o en el sitio incorrecto, soldaduras faltantes o defectuosas, pistas abiertas o en cortocircuito, etc. Una vez corregidos los posibles errores, proceda a conectar los elementos externos. Utilizando cable ribbon o alambre telefónico de longitud adecuada, conecte **J6** entre **TP1** y **TP2** (GND); **S1** entre **TP3** y **TP4**; **J7** entre **TP5** y **TP6** (GND); **D5** entre **TP7** (ánodo) y **TP8** (cátodo); **D4** entre **TP9** (ánodo) y **TP10** (cátodo) y **J5** entre **J7-2** (rojo o positivo) y **J7-1** (negro o negativo). El terminal TP11 se deja libre.

A continuación, utilizando las tiras de cable *ribbon* suministradas, conecte, en su orden, **R1**, **R5** y **R9** a los respectivos conectores hembra de **J1** (P1), **J2** (P2) y **J3** (P3) en la forma indicada e insértelos en sus lugares correspondientes. Finalmente, conecte la batería de 9V (B1) a **J5** y cierre **S1**. Dependiendo de los punto de ajuste de R1, R5 y R9, los LEDs D4 y D5 deben parpadear simultáneamente a una frecuencia y a una intensidad determinadas. Proceda entonces a calibrar la frecuencia e intensidad de los destellos.

Inicialmente, sitúe R5 y R9 en sus posiciones medias y gire completamente R1 en sentido CCW (contrario a las manecillas del reloj). La frecuencia de los destellos debe ser muy lenta e irse incrementando a medida que se gira **R1** en sentido CW (el mismo de las manecillas del reloj). Si sucede todo lo contrario, intercambie los cables de conexión de J1-1 y J1-3. A continuación, calibre el ajuste fino de frecuencia situando R1 en una posición intermedia y girando R5 completamente en sentido CCW. La frecuencia de los pulsos debe disminuir e ir aumentando lentamente a medida que R5 se gira en sentido CW. Si sucede todo lo contrario, intercambie los cables de conexión de J2-1 y J2-3.

Ajuste entonces la frecuencia máxima de los destellos. Sitúe R5 en su posición media, gire R1 completamente en sentido CW, conecte un osciloscopio o un frecuencímetro entre TP8 ó TP10 (IN) y TP2 o TP6 (GND) y mida la frecuencia de los pulsos de salida. Si esta última es del orden de 30 Hz±10%, no se requiere calibración. Sin embargo, debido a la tolerancia de C2, puede suceder que la frecuencia máxima real sea muy baja o muy alta comparada con este valor. En este caso, debe modificarse el valor original de R2 (4.7kΩ) hasta conseguir que la frecuencia máxima quede dentro del rango especificado. Tenga en cuenta que esta frecuencia aumenta al disminuir el valor de R2 y viceversa. En algunos casos, el valor final de R2 puede llegar a ser hasta la mitad o el doble del valor original.

Una vez ajustada la frecuencia máxima, gire de nuevo R1 completamente en sentido CCW y mida la frecuencia mínima. Esta última debe ser del orden de 1 Hz y sólo puede ser alterada cambiando el valor nominal de R1. Por último, calibre el control de intensidad situando R1 y R5 en posiciones intermedias y girando R9 completamente en sentido CCW. La intensidad de los destellos debe disminuir e ir aumentando gradualmente a medida que se gira R9 en sentido CW. Si sucede todo lo contrario, intercambie los cables de conexión de J3-1 y J3-3.

Una vez realizadas las pruebas y modificaciones anteriores, abra el interruptor S1 y proceda a la construcción de las gafas de meditación, el accesorio más importante e interesante del sistema. Las gafas de meditación alojan los LEDs de alta eficiencia D2 y D3 encargados de la estimulación fótica y aislan al usuario de cualquier otro estímulo luminoso externo. Prácticamente cualquier tipo de gafas (natación, seguridad, deportivas, antisolares, plásticas, vidrio, oscuras, transparentes, etc.) pueden servir para esta función. En la figura 5, por ejemplo, se ilustran dos formas de adaptar unas gafas deportivas o antisolares corrientes como gafas de meditación. El primer método (figura 5-a) es adecuado para gafas de lentes plásticos y el se-

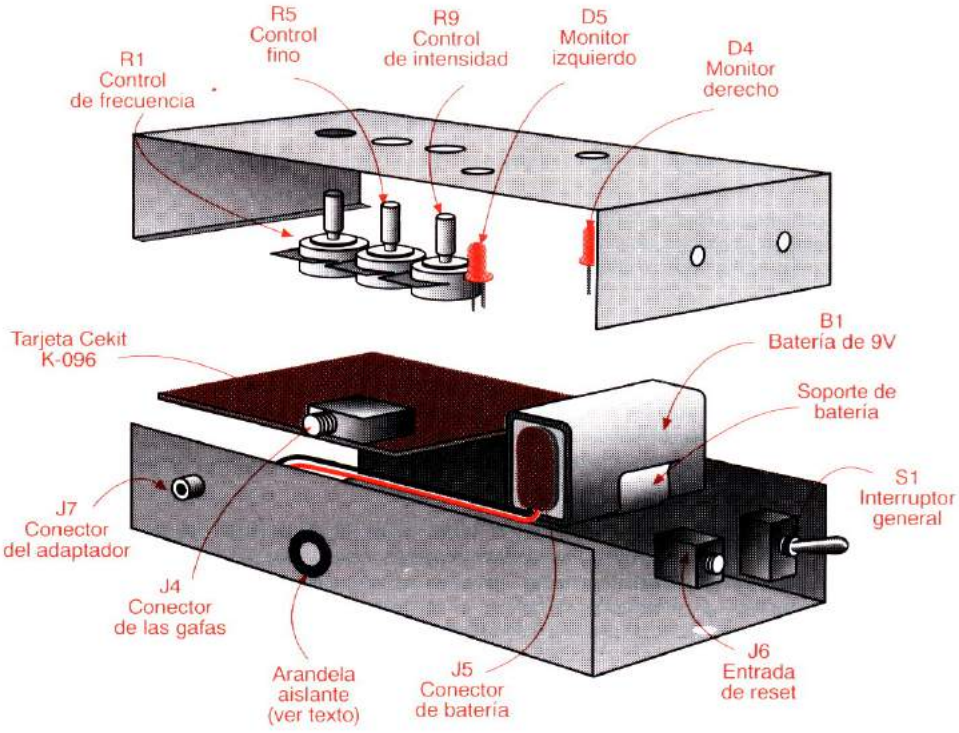


Figura 6. Guía de ensamble

gundo (figura 5-b) para gafas de lentes plásticos o de vidrio. Los LEDs deben ubicarse en los lentes o las láminas de soporte, de modo que garanticen una máxima exposición de los párpados a la luz emitida.

Note que en el diseño de la figura 5-a, los LEDs se alojan en el centro de los lentes y la parte frontal de estos últimos se tapa con unas antiparras oscuras con el fin de mejorar el aislamiento óptico y evitar que las conexiones queden expuestas. En el diseño de la figura 5-b, los LEDs se alojan en los centros de dos láminas negras de aluminio muy delgadas (menos de 0.5 mm de espesor), convenientemente talladas e instaladas en la parte interior de las gafas. No se necesita realizar ningún tipo de perforación en los lentes. El método de fijación de las láminas de soporte depende de la construcción interna de las gafas y la habilidad mecánica del experimentador. Una variante sofisticada de este diseño es sustituir las láminas de aluminio por una lámina de circuito impreso flexible.

Las perforaciones para los LEDs deben ser realizadas con una broca de 5 mm para asegurar una buena presión. La conexión de los mismos con la unidad de control se realiza a través de un cable estéreo o *ribbon* de longitud apropiada (1-1.5m), terminado en un miniplug estéreo como se indicó en las figuras 3 y 4. Observe que los cátodos van unidos entre sí y conectados al terminal común del miniplug. Los ánodos se conectan a los terminales de los canales derecho (R) e izquierdo (L). Asegúrese de inmovilizar los extremos del cable mediante un nudo u otro recurso con el fin de que pueda soportar tirones sin destruir las conexiones internas de las gafas y/o el miniplug.

Los métodos anteriores pueden ser también aplicados a gafas de seguridad, natación y otros tipos. Si lo prefiere, en lugar de las antiparras, puede recubrir los lentes con una o más capas de papel autoadhesivo tipo Con-Tact™ negro, convenientemente cortadas, y ocultar las conexiones con tapas plásticas firmemente adheridas a los lentes. Estas últimas pueden ser obtenidas de frascos, botellas, contenedores de película fotográfica u otros tipos de empaques. Si utiliza gafas cerradas, como las empleadas en natación o seguridad industrial, cerciórese de practicar por lo menos unos 4 agujeros de 1/16" en la parte superior de las mismas (no en los lentes), a manera de respiraderos, con el fin de facilitar la evacuación del calor desarrollado internamente.

A D V E R T E N C I A

1. El estimulador cerebral **Kit-Mind™ CEKIT K-096** descrito en este artículo es un proyecto experimental de sicotrónica, diseñado exclusivamente para propósitos didácticos y/o terapéuticos a nivel doméstico. Por tanto, no pretende servir de vehículo de propaganda de ningún tipo de culto religioso o espiritual, ni competir con equipos de relajación profesionales aprobados médicamente.

2. Por ningún motivo el sistema debe ser utilizado con personas epilépticas o con historial epiléptico. Puesto que la epilepsia está asociada con patrones muy insólitos de actividad cerebral, los individuos con este tipo de desórdenes pueden experimentar convulsiones o alucinaciones cuando se exponen a estimulación óptica rítmica como la proporcionada por el **Kit- Mind™ CEKIT K-096** o cualquier ayuda electrónica de meditación basada en estimulación fótica. Otros estímulos que pueden propiciar ataques epilépticos son las luces estroboscópicas de discoteca y la luz solar vista a través de los árboles desde un vehículo en movimiento.

3. Si, mientras utiliza el **Kit- Mind™ CEKIT K-096** o juega con los controles del mismo, usted comienza a percibir sonidos, olores, dolores, imágenes, sensaciones de vértigo o cualquier otra ilusión sensorial extraña, de inmediato apague el circuito o retírese las gafas. Sea cuidadoso en este sentido. La manipulación reiterada de los controles de frecuencia e intensidad de este aparato induce al cerebro a crear una gran variedad de experiencias emocionales, sensitivas, sicodélicas y de otros tipos no comunes en la experiencia diaria.

4. CEKIT S.A., el editor de y el autor de este proyecto garantizan la fidelidad de la información suministrada pero no se responsabilizan de los daños físicos, morales o de otra índole causados a las personas o a las instituciones y derivados del uso inadecuado o fraudulento del **Kit-Mind™ CEKIT K-096**.

Una vez construidas las gafas de meditación, conecte el miniplug de las mismas al *jack* J4 de la caja de control y cierre el interruptor S1. Los LEDs de estimulación (D2 y D3) deben parpadear y obedecer a los controles R1, R5 y R9 de la misma forma como lo hacían antes los LEDs monitores (D4 y D5). Estos últimos deben permanecer apagados. A continuación, con el control de intensidad (R9) en un punto intermedio, sustituya las gafas de meditación por un audífono estéreo y manipule los controles de frecuencia (R1 y R5). Deberá escuchar unos sonidos similares a golpeteos que se repiten rítmicamente y a diferentes intervalos.

Si todo funciona correctamente, ensaye su proyecto con un adaptador DC de pared de 6 a 12V, asegure bien los LEDs de las gafas a los lentes o láminas de soporte con algún tipo de adhesivo instantáneo y proceda a instalar tanto la tarjeta de control como sus elementos externos en un chasís de montaje adecuado. En la figura 6 se ilustra como ejemplo el proceso de ensamble del **Kit-Mind™ CEKIT K-096** en la caja metálica de montaje ofrecido con el sistema. La principal precaución que debe tenerse en cuenta es aislar conveniente el conector J4 de la estructura metálica mediante una arandela plástica de 1 mm de espesor u otro recurso. De lo contrario, el colector de Q2 quedaría puesto a tierra y los LEDs permanecerían siempre iluminados, ignorando los pulsos del oscilador y la acción de los controles de frecuencia e intensidad.

Modo de empleo

Una vez finalizado el ensamble y verificado el funcionamiento de su sistema, proceda a familiarizarse con la utilización práctica del mismo. Inicialmente, sitúe el interruptor general (S1) en la posición OFF, el control fino (R5) en su posición media y los controles de frecuencia (R1) e intensidad (R9) completamente girados en sentido CCW. Busque entonces un sitio cómodo y libre de distracciones donde sentarse. A continuación, colóquese las gafas y sostenga la caja de control en su mano o en un lugar donde pueda maniobrarla con un mínimo de esfuerzo.

Ahora, cierre sus ojos y pase S1 a la posición ON. Manteniendo R9 al mínimo y R5 en su posición media, juegue con R1 durante algunos minutos moviéndolo lentamente de un extremo a otro. A continuación, gire un poco R9 en sentido CW para aumentar la intensidad de los destellos y repita el juego. Proceda de la misma forma con otros valores de intensidad hasta llegar a la máxima posible y siempre con los ojos cerrados. Notará cambios perceptibles en sus emociones, sintiendo desde estímulos visuales lentos (delta y theta) que inducen al sueño hasta estímulos visuales rápidos (beta) que provocan sensaciones de angustia, vértigo, alerta, etc.

También notará que entre estos límites hay una zona de estímulos agradables donde el movimiento de sus párpado o el de los músculos alrededor de los ojos tiende a sincronizarse con el de los destellos o parece aumentar la intensidad de los mismos. Esta es su zona alfa. Además notará dentro de esta zona una rata de destellos particularmente confortable y que le transmite una sensación de tranquilidad. Esta es su frecuencia alfa personal. Mantenga R1 en esa posición y mueva lentamente R5 hasta conseguir un punto de máximo confort. Libérese de los controles e intente relajarse bajo el efecto de estos estímulos durante unos 5 o 10 minutos, evitando cualquier distracción externa.

Si usted es practicante de yoga o zen, no encontrará mayor dificultad en aislar su mente de los estímulos externos y alcanzar estados profundos de relax y meditación. Para quienes no estamos habituados a estas técnicas, la consecución de estos estados con el **Kit-Mind™** u otra ayuda similar puede ser algo difícil al comienzo. Sin embargo, existen varias formas de lograrlo. Los expertos recomiendan, por ejemplo, utilizar como fondo "música de la nueva era" (Vangelis, Kitaro, David Lanz, etc.), realizar ejercicios de respiración por la nariz o repetir un *mantra*, es decir una palabra, frase u oración que tenga para usted una resonancia interior particular. Al concentrarse en el mantra, el sujeto se mantiene alejado de todos los problemas y estímulos externos, permitiendo que pueda relajarse más profundamente.

Meditación y ayudas electrónicas

La meditación es un estado alterado de la conciencia, caracterizado por la liberación de la mente de las ataduras que la ligan a la percepción corriente del mundo físico y la penetración a regiones de la conciencia inaccesibles a la experiencia normal. La meditación es muy común en las culturas humanas, especialmente las orientales, y forma parte de casi todas las religiones y cultos espirituales, incluidos el yoga, el zen, el sufi, el cristianismo, el budismo, la meditación trascendental, etc. Cada una de estas formas de meditación difieren en la forma como centran la atención del pensamiento del sujeto para mantenerlo alejado de las distracciones del mundo externo. El zen y el yoga, por ejemplo, se concentran en la respiración; el sufi en la danza; la meditación trascendental en la repetición mental de un mantra; el cristianismo en alabanzas y oraciones, y así sucesivamente.

La meditación crea a menudo un sentimiento de unidad entre el sujeto y su ambiente, permitiéndole experimentar sensaciones de emoción, bienestar, euforia, relax, tranquilidad, paz interior, atemporalidad, expansión, etc., y una mayor conciencia sensorial . La meditación produce también efectos terapéuticos y cambios fisiológicos notables. Por ejemplo, fomenta la producción de ondas alfa por parte del cerebro, modera la hipertensión, disminuye la actividad del sistema nervioso simpático y reduce el metabolismo, la respiración, la frecuencia cardíaca y la producción de ácido láctico. Este último fenómeno, unido al aumento de la resistencia cutánea, se traducen en una mayor capacidad de afrontar o suprimir las situaciones de estrés comunes en la vida diaria. La meditación ha sido también utilizada con éxito para tratar la drogadicción o toxicomanía y otros problemas.

Con el fin de hacer las ventajas de la meditación accesibles a cualquier persona no familiarizada con las técnicas de yoga, zen, sufi y otras disciplinas, se han creado las ayudas eléctrónicas, las cuales, como es natural, tienen sus detractores y sus defensores. Estos equipos estimulan óptica o acústicamente el cerebro con ondas de la misma frecuencia de las producidas durante la meditación, induciendo lentamente al sujeto a entrar en ese estado o, al menos, en el de relajación profunda, una situación que sólo puede lograrse en forma natural tras largos años de esfuerzo.

Es importante, sin embargo, hacer énfasis en que una ayuda electrónica, por sí misma, no puede inducir un estado de meditación auténtico. Este último sólo se logra cuando el sujeto, además de estar en el silencio más profundo, es consciente desde un principio de lo que está sucediendo y se mantiene alerta a los cambios producidos en su mente, hasta que siente que todo desaparece, como en un sueño profundo, excepto una llama inquebrantable de consciencia. Esta chispa de consciencia, que no puede ser creada de ninguna manera por una máquina, es el sello de toda meditación verdadera. Por tanto, una ayuda electrónica, como su nombre lo indica, es solamente eso: una ayuda, un trampolín hacia la meditación auténtica. Una vez que usted logre conseguir este estado alterado de la conciencia sin la ayuda de una máquina, comprenderá la enorme utilidad que ésta le ha prestado.

Una vez concluido el lapso de relajación, retírese las gafas o desconecte el aparato. Notará una sensación de relax, bienestar y tranquilidad que seguramente no había experimentado antes. Incluso se sentirá más eufórico y compenetrado con su entorno. Repita estas sesiones diariamente en su casa u oficina. Si lo prefiere, especialice el equipo para la producción exclusiva de ondas alfa siguiendo las recomendaciones proporcionadas en otra sección de este artículo. Para un mejor aprovechamiento del equipo, se recomienda combinar su uso con la práctica de técnicas naturales de meditación y relajación como las utilizadas por los grupos de yoga, Zen, meditación trascendental y otras disciplinas. Infórmese al respecto y practique la técnica que mejor se adapta a sus convicciones o creencias. Lo ideal es que, con el tiempo, usted aprenda a relajarse en forma natural, por sí mismo y sin necesidad de ayudas electrónicas (ver recuadro).

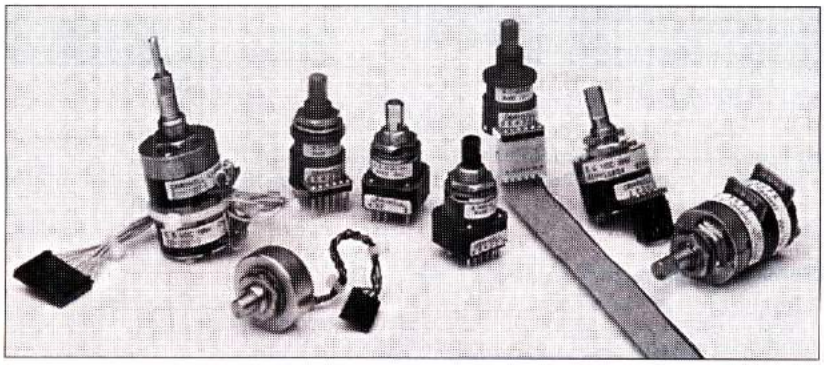
El **Kit-Mind™ CEKIT K-096** puede ser también utilizado como una ayuda eficaz contra el insomnio, para inducir a estados hipnóticos o crear efectos sicodélicos similares a los provocados por algunos medicamentos y sustancias. En el primer caso, debe utilizarse estimulación de ondas theta, en el segundo estimulación de ondas delta y en el tercero estimulación por barrido, es decir recorriendo a cierta velocidad toda la gama de frecuencias e intensidades. En el caso de estados hipnóticos, debe tenerse en cuenta que no todos los individuos son susceptibles al hipnotismo. Este se da con mayor facilidad en sujetos imaginativos. Según E. R. Hilgard, uno de los investigadores de mayor prestigio en este campo, una imaginación activa permite al individuo crear otro mundo y excluir los estímulos procedentes del ambiente externo.

Codificadores ópticos para sistemas de control de movimiento

Parte 1. Codificadores incrementales

JORGE E. HERNÁNDEZ M.

La determinación de la posición angular o lineal de un objeto es un aspecto de vital importancia en la mayoría de servomecanismos y sistemas de control de movimiento. Las líneas de ensamble automáticas basadas



en robots, por ejemplo, demandan posicionamiento preciso. El fresado, torneado y perforación de partes de máquina en un centro de mecanizado, así como el movimiento de la cabeza del manejador de disco duro de un computador o el del lápiz de un graficador X-Y requieren el control (y por tanto la medición) de la posición. El control del espesor de una película o los efectos de la expansión térmica de una pieza de maquinaria exigen la medición de la posición con resoluciones de una fracción de milímetro. La planimetría de los cimientos de un edificio de varios pisos demanda mediciones de desplazamiento con igual exactitud, pero con un rango de cientos de metros. En todos estos casos, es mandatorio disponer de algún tipo de dispositivo sensor de posición con el fin de tener control sobre la misma.

Existen varias técnicas para determinar y medir la posición, el desplazamiento (cambio de posición) y la deformación (elongación relativa) de un objeto. Uno de los más elementales es la utilización de potenciómetros rotatorios o lineales, similares a los utilizados en equipos eléctricos y electrónicos para la realización de ajustes (figura 1-a). Otro método muy popular, particularmente adecuado para la medición de desplazamientos muy pequeños, es la utilización de transformadores diferenciales lineales o LVDTs (*linear variable diferential transformers*), figura 1-b. También se dispone de galgas extensiométricas, transductores capacitivos, transformadores rotatorios (*resolvers*), interferómetros láser, osciladores de cuarzo y otros dispositivos. Cada uno de estos sistemas tiene sus propias ventajas y desventajas cuya discusión está fuera de los propósitos de este artículo.

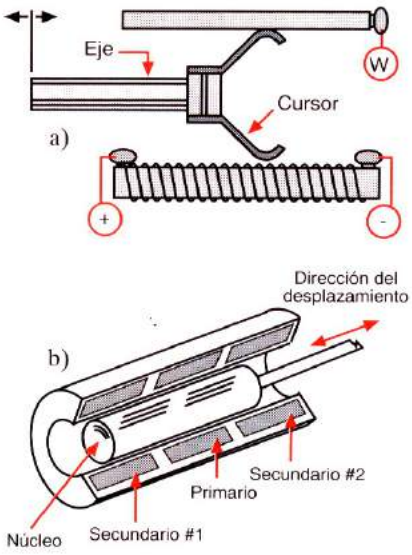


Figura 1. *Transductores de posición comunes*
(a) Potenciómetro lineal multivuelta
(b) Transformador diferencial lineal

Codificadores ópticos

Una categoría muy especial de sensores de posición y movimiento la constituyen los llamados **codificadores ópticos**. En la figura 2 se ilustra el principio de funcionamiento de estos dispositivos. Los codificadores ópticos se basan en la utilización de un disco o rotor ranurado (*gratícula*) acoplado a un eje que se mueve entre una fuente de luz permanentemente habilitada y un detector. A medida que gira el rotor, el paso de luz hacia el detector es habilitado e inhabilitado por un patrón de áreas oscuras y transparentes impreso en el disco, produciendo una señal digital que puede ser fácilmente interpretada por el controlador de movimiento del sistema. Típicamente, la fuente de luz es un LED infrarrojo o láser y el detector un fototransistor o un fotodiodo. Para mejorar la resolución del conjunto, se utiliza una fuente de luz colimada y se coloca una máscara estacio-

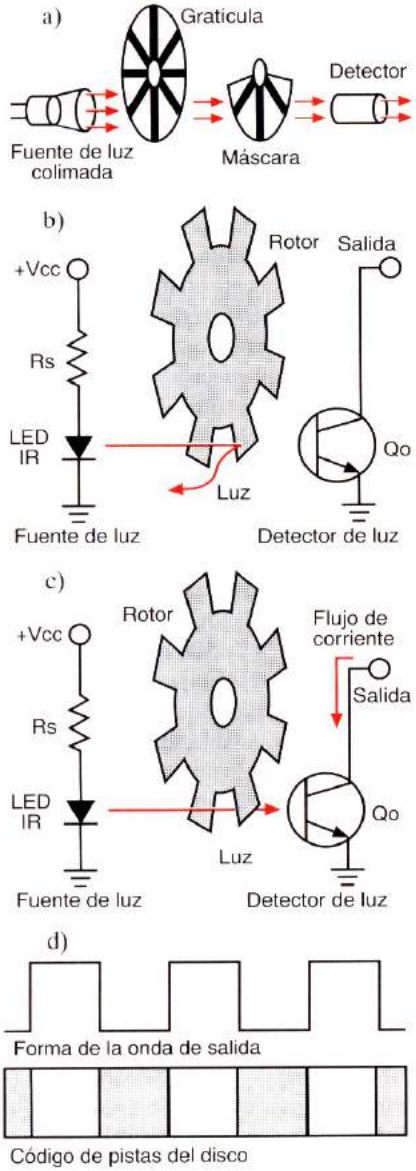


Figura 2. *Principio de funcionamiento de un codificador óptico*
(a) Estructura básica; (b) Bloqueo de luz; (c) Paso de luz; (d) Forma de onda de salida

naria entre la gratícula rotatoria y el detector. Esta disposición produce un efecto de persiana el cual garantiza el paso de luz hacia el detector únicamente cuando las secciones transparentes del disco y la máscara estén alineadas.

Los codificadores ópticos actualmente disponibles se ofrecen en dos versiones: **incrementales** y **absolutos**. Los primeros generan un pulso cada vez que el eje gira una distancia definida. La distancia total recorrida, es decir el desplazamiento angular del eje, se determina contando los pulsos de salida. Un codificador absoluto, por su parte, proporciona una palabra o código digital de salida para cada posición del eje. Las características de los codificadores incrementales y absolutos serán discutidas en detalle más adelante.

También se dispone de **codificadores ópticos lineales** (figura 3), los cuales sensan la posición o velocidad de un brazo que se mueve paralelo a un eje. Constan básicamente de una escala fija de vidrio o acero, similar en su función al disco de un codificador rotatorio, y un mecanismo de exploración o *escáner*. Este último incluye, a su vez, la fuente de luz, los fotodetectores y una escala adicional graduada llamada *retícula* que actúa como máscara. A medida que gira el escáner, la luz se proyecta a través de las aberturas de la retícula y la escala fija, siendo recogida por los fotosensores y convertida en señales digitales que se utilizan para indicar la velocidad y dirección del movimiento. Nuestra discusión se centrará en los codificadores rotatorios. Los codificadores lineales se destinan a aplicaciones de precisión que requieran la medición directa de movimiento lineal, desde unos pocos milímetros hasta varios metros, como bancos de inspección, herramientas de microlitografía y taladradoras automáticas de circuitos impresos.

Los codificadores ópticos modernos ofrecen varias ventajas notables con respecto a las soluciones electromecánicas tradicionales (potenciómetros, LVDTs, codificadores mecánicos, etc.). Son mucho más veloces y confiables, proporcionan directamente una salida digital codificada, tienen una larga vida útil, su construcción mecánica y electrónica es sorprendentemente robusta, pueden operar en ambientes eléctricamente ruidosos, vienen equipados con capacidad de comunicación serial y paralela, retienen la información de posición en caso de fallas de potencia, pueden conectarse directamente a controladores programa-

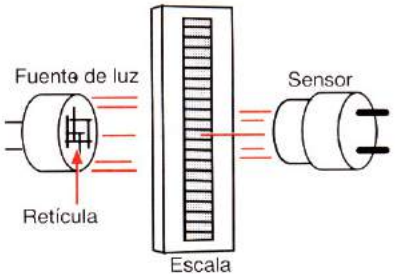


Figura 3. *Principio de un codificador lineal*

bles, pueden detectar directamente errores de posición, se ofrecen en una gran variedad de tamaños y formatos de salida, etc. Además, pueden soportar protocolos de comunicación estándares como las interfaces **RS-422** y **RS-232C**, lo cual les permite transmitir información de posición, velocidad y dirección sobre largas distancias.

Por todas estas y otras razones, apoyadas en los esfuerzos exitosos realizados por los fabricantes para perfeccionar las técnicas de decodificación e interface y producir diseños cada vez más económicos, compactos, robustos y confiables, los codificadores ópticos son actualmente la mejor opción con la cual disponen los diseñadores de servomecanismos para solucionar sus problemas de control de movimiento. En este artículo describiremos el funcionamiento y las características generales de estos potentes dispositivos en sus versiones incrementales y absolutas, discutiremos las principales ventajas y desventajas de cada tipo, relacionaremos sus especificaciones claves y presentaremos varios ejemplos prácticos de aplicación de los mismos.

Codificadores ópticos incrementales

Un codificador óptico incremental, como se mencionó anteriormente, proporciona un pulso de salida cada vez

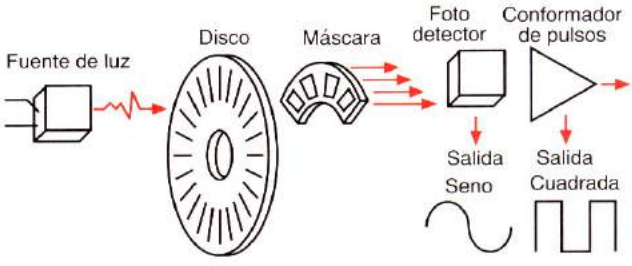


Figura 4. *Estructura de un codificador óptico incremental rotatorio*

que el eje impulsor del disco ha girado una determinada distancia angular. En la figura 4 se muestra la estructura general de este tipo de dispositivos. Su principal elemento es un disco ranurado (gratícula o rotor) acoplado a un eje el cual gira entre una fuente de luz y un detector enmascarado. La fuente de luz puede ser un LED o una lámpara incandescente y el detector es usualmente un fototransistor o un diodo fotovoltaico. Esta disposición básica produce a la salida del detector una señal cuasi-sinusoidal de bajo nivel, la cual es posteriormente amplificada y/o utilizada para producir una onda cuadrada. Desafortunadamente, la señal generada por este método presenta un nivel DC (*offset*) dependiente de la temperatura, lo cual hace el sistema poco confiable en muchas aplicaciones.

Con el fin de solucionar el inconveniente anterior, en la práctica se utilizan realmente dos fotodetectores enmascarados, dispuestos de modo que produzcan dos señales en contrafase, es decir con una diferencia de fase de 180° entre ellas, y cancelen el *offset* DC por sustracción (figura 5). La señal así obtenida puede ser utilizada directamente sin procesar, amplificada o, el caso más frecuente, convertida en un tren digital de pulsos y entregada a un dispositivo de conteo. El mismo procedimiento se utiliza para derivar otras señales de pulsos del mismo disco. Estas señales digitales se denominan **canales**.

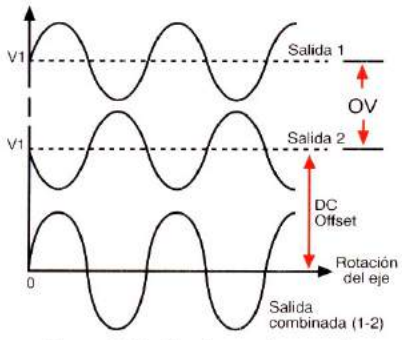


Figura 5. *Salida de un sistema de fotodetector dual*

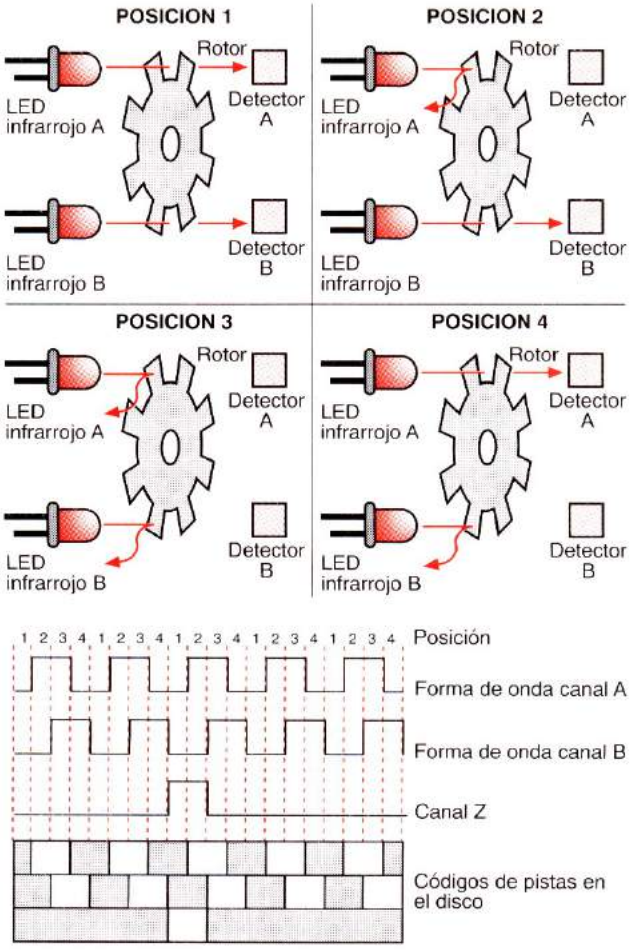


Figura 6. *Canales de salida en cuadratura*

La mayoría de codificadores ópticos incrementales entregan dos canales en cuadratura, es decir con un desplazamiento de fase de 90° entre ellos (figura 6). Esta característica, como veremos más adelante, además de proporcionar información de posición y multiplicar la resolución del codificador, es muy útil para determinar la dirección de rotación del eje.

Adicionalmente, muchos codificadores incrementales incluyen un tercer canal llamado **marcador**, **índice** o **canal Z**, el cual entrega un pulso por cada revolución utilizado para establecer la posición cero o de referencia y detectar errores de posición dentro de una revolución dada. En algunos codificadores, el canal Z trabaja en conjunción con un interruptor del tipo *pushbutton* incorporado, el cual permite definir la posición de referencia del movimiento en cualquier punto del eje y realizar otras funciones de entrada de datos.

Además de la fuente de luz, la grilla de enmascaramiento, los fotodetectores y la electrónica de amplificación y conformación de pulsos, uno de los elementos claves de un codificador incremental es el disco codificador propiamente dicho. Este último (figura 7) es generalmente un material de vidrio o metálico con marcas o ranuras posicionadas de una forma muy precisa. La cantidad de marcas o ranuras define la **resolución** o número de pulsos por vuelta del sistema. Una resolución típica es 500 o 1,000 ppr (pulsos por revolución). Por ejemplo, un disco de vidrio impreso con 1,000 marcas se habrá movido 180 grados después de 500 pulsos. La máxima resolución está limitada por la calidad de la transmisión de luz, establecida durante el proceso de manufactura, y el número de marcas o ranuras que pueden ser físicamente distribuidas en el disco. Naturalmente, entre mayor sea el diámetro del disco, mayor es el número potencial de pulsos por revolución que pueden acomodarse.

Todos los codificadores incrementales dependen de un contador para determinar la posición del eje y de un reloj estable para determinar la velocidad de rotación del mismo. En la mayoría de los casos, incluyen dos pistas de marcas o ranuras en cuadratura (canales A y B), cada una asociada a una fuente de luz y un fotodetector independientes. Los canales A y B producen dos ondas cuadradas desfasadas 90° entre sí que se utili-

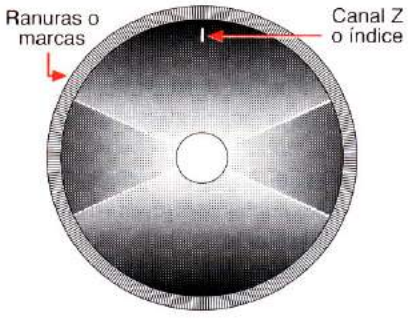


Figura 7. *Estructura de un disco de codificador incremental*

zan para determinar la dirección del movimiento. Por ejemplo, si el canal B adelanta al canal A, el eje está girando en sentido antihorario (CW) y/o viceversa. La disponibilidad de esta información de dirección también es importante para minimizar los errores debidos a vibraciones e inherentes a cualquier sistema en movimiento. Si no se utiliza detección en cuadratura, la vibración puede causar el envio de pulsos erráticos al contador, incluso si la máquina está detenida.

Un beneficio adicional de disponer de dos canales en cuadratura es la posibilidad de duplicar o cuadruplicar la resolución del disco codificador contando los flancos de subida y de bajada de los pulsos de cada canal. Mediante esta técnica, ilustrada en la figura 8, una sola marca o ranura en cuadratura equivale a dos o cuatro pulsos. Por tanto, un codificador con una resolución original de 1,000 ppr se convierte en uno de 2,000 o 4,000 ppr. Una vez decodificadas y acondicionadas, las señales en cuadratura (A y B) y la señal de marca (Z) pueden ser alimentadas a un contador *up-down* o un puerto de entrada de PC, PLC, µP o µC. Muchos fabricantes de contadores industriales y controladores programables incluyen un circuito de detección de cuadratura o *antijitter* como parte de su electrónica con el fin de permitir la interface directa con codificadores incrementales, sin necesidad de acondicionamiento previo. Un ejemplo de este tipo de circuitos es el *chip* HCMOS **HCTL-2000** de Hewlett-Packard.

La información de velocidad se deriva de un codificador óptico incremental midiendo el intervalo de tiempo entre pulsos o contando el número de pulsos dentro de una base o período dado de tiempo. En ambos casos, el codificador actúa como un tacómetro de precisión, dependiendo esta última de la perfección de los flancos del disco codificador y/o la exactitud de la base de tiempo externa. Considérese, por ejemplo, un disco de 4,000 ppr acoplado al eje de una máquina que gira a 1680 rpm (28 rps). En este caso, la frecuencia de los pulsos de salida del codificador es simplemente 28x4,000=112,000 Hz o pps. Si se utiliza una base de tiempo de 15 ms asociada a un contador decimal, el número de pulsos registrados durante este lapso sería, por tanto, 112,000x0.015=1680. Esta cifra (1680) es numéricamente igual a la velocidad, en revoluciones por minuto, de la máquina.

En adición a los canales en cuadratura y de marca normales (A, B, Z), la mayoría de codificadores incrementales entregan también sus señales complementarias ($\overline{A}$, $\overline{B}$, $\overline{Z}$), desfasadas 180° con respecto a las originales (figura 9). Por tanto, mientras A, B o Z es **alta** (1, H), $\overline{A}$, $\overline{B}$ o $\overline{Z}$ es **baja** (0, L), y viceversa. Esta característica proporciona un método efectivo de inmunizar el sistema contra el ruido puesto que si A y $\overline{A}$ no son simultáneamente complementarias en el punto de recepción, se asume la inducción de ruido en las líneas de transmisión. De este modo, si la señal $\overline{A}$ se invierte y se alimenta con la señal A a una compuerta OR, la señal resultante será una onda cuadrada libre de ruido (figura 10). Lógicamente, para minimizar la inducción de pulsos de ruido, deben adoptarse otras precauciones, incluyendo la utilización de cable blindado o trenzado para conectar el codificador al sistema de control, el apantallamiento de este último dentro de una cabina metálica y la incorporación de manejadores de línea (*drivers*) en las salidas del codificador.

Todos los codificadores ópticos tienen una frecuencia máxima de operación (típicamente 100 kHz), más allá de la cual dejan de ser confiables y exactos. Esta frecuencia está limitada por la resolución del disco y los tiempos de subida y de bajada de la óptica. Estos últimos son del orden de 4 a 6 µs. En codificadores de muy baja resolución, por debajo de 128 ppr, como los de montaje en panel utilizados en muchas aplicaciones vehiculares y portátiles, el factor limitante no es la óptica sino la estructura mecánica, especialmente la interface eje-rodamiento y el mecanismo de detención. Bajo circunstancias normales, una interface humana nunca podrá alcanzar velocidades siquiera aproximadas a las limitaciones de la óptica. Sin embargo, si la interface del codificador es, digamos, un motor o una bomba de alta velocidad, la probabilidad de que esto suceda es muy elevada.

Considere, por ejemplo, un codificador de 600 ppr que gira a 1 rpm. En este caso, la frecuencia de salida es simplemente 600/60=10 Hz. Si la máxima frecuencia de operación del dispositivo es 50 kHz, su velocidad máxima de rotación estará limitada a 50,000/10=5,000 rpm. La operación por encima de este valor provocará daños serios en la estructura mecánica del codificador y afectará ostensiblemente la exactitud el mismo. Otros factores que afectan la exactitud de un codificador son el error de cuantización inherente al uso de marcas discretas para establecer una posición y los errores de excentricidad causados por el desgaste de los rodamientos, el desplazamiento axial del eje y otros problemas mecánicos. La condiciones ambientales (temperatura, humedad, agentes contaminantes, vibraciones excesivas, etc.) juegan también un papel importante.

En la segunda parte de esta serie nos referiremos en detalle a los codificadores ópticos absolutos. Analizaremos las características, especificaciones, ventajas y limitaciones más destacadas de estos dispositivos y las compararemos con las de los codificadores incrementales. También presentaremos algunos ejemplos prácticos de aplicación de los mismos en sistemas de control de movimiento y de control de procesos. Ω

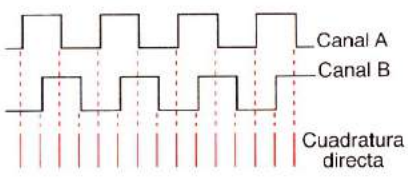


Figura 8. *Cuadruplicando la resolución de un codificador*

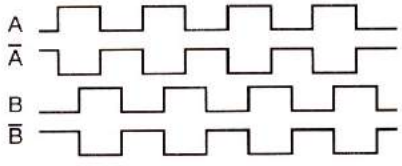


Figura 9. *Salidas complementarias*

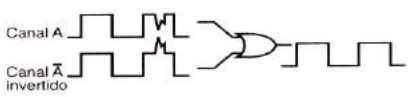


Figura 10. *Reducción de ruido en un sistema complementario*

Audífonos infrarrojos

La libertad y la inspiración que la música da a nuestro espíritu, a veces se ve truncada por los cables de nuestros audífonos ! Libérese de ellos, ensamblando este interesante proyecto que, por su sencillez, está al alcance de todos.

WILLIAMS YEE C.

En este artículo se presenta el desarrollo y la construcción de un sistema de audífonos que recibe a través de radiación infrarroja las señales de audio procedentes de alguna fuente de sonido como un televisor, un sintonizador de radio, un *deck*, un reproductor de compact disc, etc.

El sistema consta de un transmisor y un receptor al cual se conectan los audífonos. El transmisor se puede conectar a cualquier fuente de audio y a la red de potencia para su alimentación. Este recibe la señal de audio y con ella modula en frecuencia una señal generada por un oscilador de onda cuadrada (oscilador controlado por voltaje o VCO). Estos pulsos de salida son alimentados a un *buffer* de corriente, el cual tiene conectados 8 diodos LED infrarrojos cuyo propósito es convertir la señal de onda cuadrada, en luz infrarroja.

El circuito receptor tiene un módulo especial que contiene un sensor de radiación infrarroja, un preamplificador, un amplificador, un filtro pasabanda cuya frecuencia central es de 40 KHz con una caída de -3 db en 36 y 44 KHz, luego le sigue un *buffer* y un limitador de tensión. En la salida del limitador aparece una señal de forma senoidal cuya frecuencia es una función del nivel de modulación producido por la fuente de audio.

La señal recibida por el receptor (los audífonos) es demodulada por medio de un circuito PLL y luego es llevada a un amplificador de audio del cual pasa a los audífonos. El amplificador tiene un control de volumen para el ajuste de la intensidad del sonido. La alimentación del receptor se realiza con una batería de 9 voltios, la cual puede brindar una larga duración. El alcance es de unos 10 metros siempre y cuando se encuentre el receptor frente al transmisor, y no existan obstáculos en la trayectoria de la luz infrarroja.

Teoría de funcionamiento

En el diagrama esquemático de la figura 1 se puede ver el circuito completo del transmisor. Este es de construcción sencilla y se basa para su funcionamiento en un oscilador controlado por voltaje (en inglés, *Voltaje Controlled Oscillator* o VCO). El circuito integrado IC1, que cumple con esta función, es un lazo de amarre por fase (PLL) o como se conoce por el término inglés *Phase Locked Loop*. Internamente contiene un oscilador controlado por voltaje, un seguidor de fuente, un comparador de fase, un diodo zener para regular la tensión y un *buffer* para la señal de entrada.

Para generar la señal portadora se utiliza sólo el VCO, y los componentes que determinan la frecuencia central f_0 (C1, P1, C2, R7 y R8); el pin 14 es la entrada de la señal moduladora y el pin 4 es la salida de la señal portadora. Las resistencias R7 y R8 conforman un divisor de tensión cuya salida es aproximadamente la mitad de la tensión de alimentación; con ésta, se establece el punto de reposo del VCO. Los componentes C1 y P1 determinan la frecuencia a la cual oscila el circuito sin señal de entrada (40KHz). El potenciómetro P1 se ajusta de tal manera que la resistencia medida entre los terminales que están conectados entre tierra y el pin 8 sea de 7,3 KΩ; este ajuste inicial es el punto de partida para realizar el ajuste final, el cual será descrito más adelante.

La desviación de frecuencia es de ±4 KHz para una señal de entrada con niveles de ±200 mV, esta señal se suma a la tensión producida por el divisor de voltaje (R7 y R8) a través del condensador C5. Si el nivel de la señal modu-

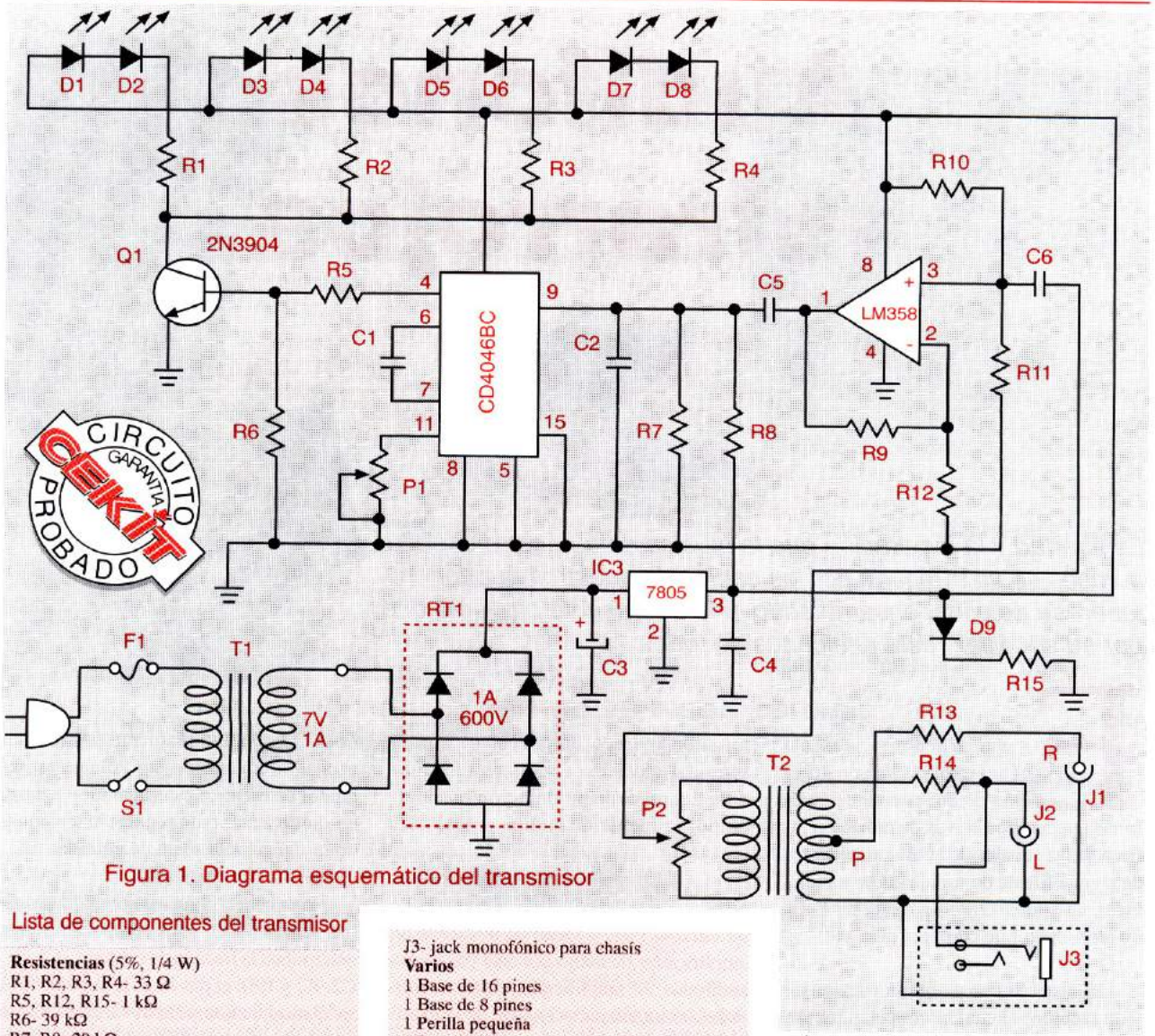


Figura 1. Diagrama esquemático del transmisor

Lista de componentes del transmisor

Resistencias (5%, 1/4 W)
R1, R2, R3, R4- 33 Ω
R5, R12, R15- 1 kΩ
R6- 39 kΩ
R7, R8- 20 kΩ
R9- 8,2 kΩ
R10- 33 kΩ
R11- 2,2 kΩ
R13, R14- 10 Ω
P1- reóstato de 20 kΩ para circuito impreso
P2- potenciómetro de 20 kΩ para chasís
Condensadores
C1- 1,8 nF poliéster (o dos en paralelo de 1 nF)
C2- 0,1 µF cerámico
C3- 1000 µF/16 V electrolítico
C4- 0,01 µF cerámico
C5, C6- 2,2 µF/16 V electrolítico no polar
Semiconductores
IC1- CD4046BC PLL
IC2- LM358N amplificador operacional
IC3- 7805 regulador de voltaje (5 V)
Q1- 2N3904 transistor NPN
RT1- puente rectificador de 1,5 A/600 V
D1-D8- diodos LED infrarrojos de 5 mm
D9- diodo LED rojo de 5 mm
Accesorios
T1- transformador de alimentación. Primario: 110 ó 220 V AC.
Secundario: 8 V, 1 A.
T2- transformador de audio miniatura
F1- fusible de 0,5 A (corto de vidrio)
S1- interruptor de codillo
J1, J2- bananas hembra para chasís tipo RCA
J3- jack monofónico para chasís
Varios
1 Base de 16 pines
1 Base de 8 pines
1 Perilla pequeña
1 Portafusible corto para chasís
1 Disipador de calor para TO-220
27 Terminales para circuito impreso (espadines)
1 Circuito impreso K-097T
1 Chasís K-097T
1 Cable de entrada con enchufe (AWG 18)
50 cm de cable para conexiones (vehículo AWG 22)
1 tornillo de 1/8" x 1/4" con tuerca (disipador)
9 Porta LED´s

ladora sobrepasa cierto límite o si el cambio de tensión con respecto al tiempo es muy grande, se producirá distorsión en el audio; por esto, se debe hacer un ajuste del nivel de la señal de entrada por medio del potenciómetro P2, el cual actúa como control de volumen. La salida del VCO es una onda cuadrada con valores de 5 V (estado alto) y 0 V (estado bajo); y el período de esta onda cambia de acuerdo al nivel de modulación. A la frecuencia de salida del VCO se le llama también portadora pues esta frecuencia es la que lleva información sobre la forma y el nivel de la señal de audio.

La portadora debe ser transformada en una forma de energía tal que pueda ser radiada al ambiente, para luego ser captada por un receptor especialmente diseñado para esta labor. En el circuito del transmisor, la onda portadora es amplificada por un transistor (Q1, transistor NPN) el cual tiene en su colector una carga conformada por 8 diodos LED (D1 hasta D8) con sus resistencias limitadoras de corriente. En el diagrama esquemático de la figura 1 se puede apreciar la conexión de estos diodos LED IR al transistor y a la fuente de alimentación; también se puede apreciar que se encuentran conectados en

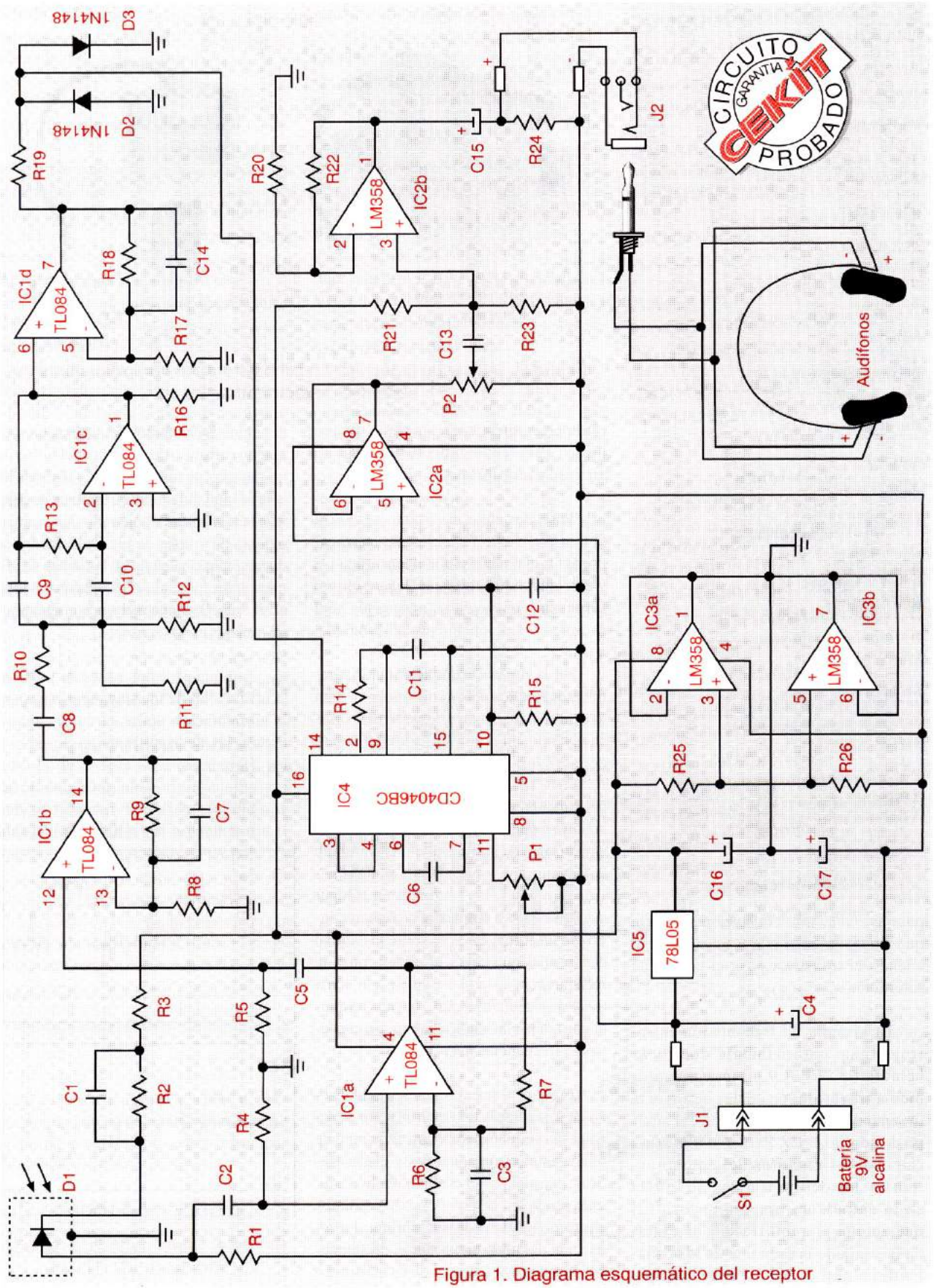


Figura 1. Diagrama esquemático del receptor

Lista de componentes del receptor

Resistencias (5%, 1/4 W)
R1- 270 kΩ
R2, R9, R25, R26- 5,1 kΩ
R3, R20- 1 kΩ
R4- 470 kΩ
R5, R17, R19, R23- 2,2 kΩ
R6- 1,5 kΩ
R7- 560 kΩ
R8- 560 Ω
R10- 20 kΩ
R11- 470 Ω
R12- 3 kΩ
R13, R16- 39 kΩ
R14- 100 kΩ
R15- 15 kΩ
R18, R22- 8,2 kΩ
R21- 33 kΩ
R24- 10 kΩ
P1- Reóstato de 20 kΩ
P2- Potenciómetro de 25 kΩ
Condensadores
C1, C12- 0,1 µF
C2, C5, C8- 0,01 µF
C3, C7, C9, C10, C11, C14- 1 nF
C4, C16, C17- 10 µF (tantalio)
C6- 1,8 nF (o dos de 1 nF en paralelo)
C13- 2,2 µF/16 V electrolítico
C15- 100 µF/16 V electrolítico
Semiconductores
IC1- TL084
IC2, IC3- LM358N
IC4- CD4046BC
IC5- 78l05
D1- Diodo infrarrojo receptor
D2, D3- 1N4148
Accesorios
S1- Interruptor de codillo miniatura
J1- Jack monofónico para chasís
J2- Conector para batería de 9 V
Varios
1 Base de 16 pines para circuito integrado
1 Base de 14 pines para circuito integrado
2 Bases de 8 pines para circuito integrado
3 Terminales para circuito impreso (espadines)
1 Circuito impreso K-097R
1 Perilla pequeña
1 Chasís K-097R
30 cm de cable ribbon de tres líneas

parejas, cada una con una resistencia que limita la corriente a unos 60 mA, cuando el transistor pasa al estado de saturación.

El sistema de transmisión infrarrojo tiene externamente dos *jacks* hembra tipo RCA y un *jack* monofónico a través de los cuales se inyecta la señal de audio proveniente del equipo de sonido o TV. Para aislar eléctricamente los circuitos del equipo externo y los del transmisor, se utiliza en la entrada un transformador (T2) que acopla al amplificador de entrada la suma de las señales de los canales de entrada cuando se conectan apa-

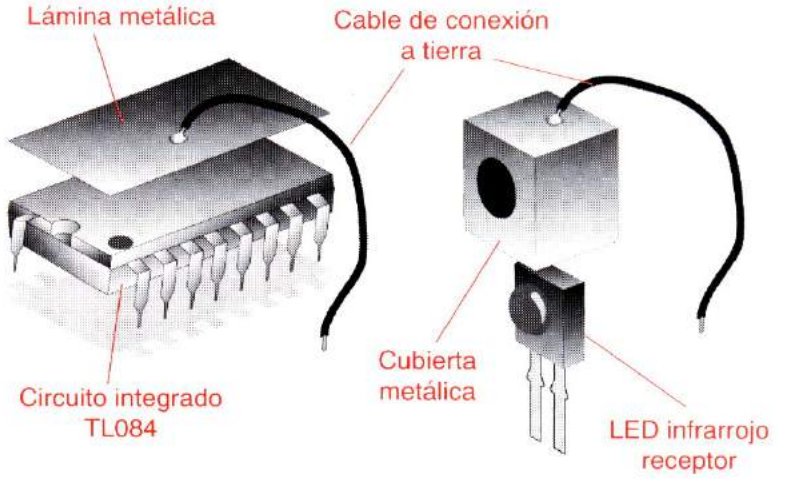


Figura 3. Detalle de la técnica de blindaje para los amplificadores de señal y el receptor infrarrojo

ratos estereofónicos, o la señal de uno de los canales cuando se trata de un aparato monofónico.

Para alimentar el circuito se utiliza el transformador T1, el puente rectificador RT1, el condensador electrolítico C3 y el regulador de voltaje IC3. Este último suministra los 5 voltios necesarios para el correcto funcionamiento del circuito.

En la figura 2 se muestra el diagrama esquemático del circuito receptor para los audífonos. En éste, la parte más crítica se centra en el amplificador del sensor de radiación infrarroja (conformado por IC1a e IC1b), ya que los niveles de la señal captada, cuando el transmisor se encuentra a una distancia mayor a 3 metros es del orden de los microvoltios. También la luz natural y los artefactos de iluminación que se puedan encontrar en el lugar donde se vaya a emplear este sistema, influyen en forma adversa sobre la calidad de la señal que capta el sensor, pues la interferencia externa se suma a la señal transmitida dando lugar a formas bastante complejas las cuales cubren un espectro de frecuencias muy amplio.

Los pasos que se siguen para el diseño de estas etapas de amplificación de señales tan pequeñas implican el manejo de blindajes electromagnéticos y electrostáticos, que atenúen el efecto inductivo causado por la red de potencia o los aparatos electrodomésticos de uso normal. La reducción del ruido en las líneas de alimentación del circuito originado en la fuente o por algunos elementos del sistema que tienen un consumo de corriente del orden de las decenas de miliamperios y tiempos de conducción muy rápidos, también se debe tener en cuenta. Por ejemplo, los comparadores de voltaje de alta velocidad producen picos de voltaje en las líneas de alimentación, los cuales se propagan por todo el circuito, llegando incluso a producir falsas señales en los sensores.

Aunque en estos casos se prefiere la utilización de fuentes separadas para la alimentación de los circuitos de potencia, los de amplificación de señal y los digitales si los hubiere, en el caso presente no es posible, pues una de las condiciones para este receptor es que la alimentación se realice con una sola

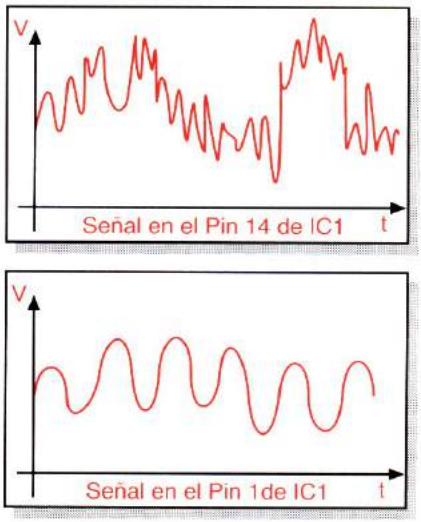


Figura 4. Señal portadora recibida y filtrada en IC1(TL084)

batería de 9 V; por esta razón se implementaron las funciones del circuito con elementos de bajo consumo.

Cómo se mencionó antes, el apantallamiento (blindaje) del circuito es de suma importancia para lograr una buena relación Señal/Ruido (S/N), que permita separar con facilidad la señal de audio que viene en la portadora. Como se muestra en la figura 3, el sensor infrarrojo D1 se encuentra encerrado en un elemento metálico que tiene una abertura de unos 4 mm de diámetro, por la cual puede entrar la luz (además de la luz infrarroja de nuestro transmisor). Este blindaje se conecta a tierra por medio de un cable corto; así, la interferencia electromagnética y electrostática quedan bloqueadas o por lo menos atenuadas en un gran porcentaje.

Al circuito integrado IC1, que contiene los amplificadores operacionales que se utilizan para las diferentes etapas que manejan la señal captada, también se le debe instalar un blindaje. En la práctica basta con pegar sobre la superficie superior un pedazo de lámina metálica con un área similar a la del integrado y luego conectarla a tierra por medio de un cable de corta longitud. Este detalle se puede apreciar en la figura 3.

El diagrama esquemático de la figura 2 muestra como se encuentra polarizado el sensor infrarrojo (diodo infrarrojo D1); note como este elemento se conecta inversamente, o sea, con su cátodo al potencial positivo. Las resistencias R2 y R3 conectan el cátodo de D1 al terminal positivo y el condensador C1 actúa como un elemento de baja impedancia para las señales alternas. El amplificador operacional IC1a tiene una ganancia de aproximadamente 370 y actúa como elemento preamplificador; la impedancia de entrada de este elemento a la frecuencia de 40 KHz está determinada básicamente por la resistencia R4 y el condensador C2. La señal de salida de éste es aún muy pequeña, por lo que es necesario aumentar su nivel. El acoplamiento entre las etapas amplificadoras, es capacitivo.

En la salida de la segunda etapa de amplificación aparece una suma de señales, entre las cuales se encuentra la que estamos generando con el transmisor infrarrojo. Ya que muchas de éstas tienen componentes de frecuencia por encima y por debajo de la frecuencia de la portadora, se hace necesario la implementación de un filtro pasabanda cuya frecuencia central sea de 40 KHz y tenga un ancho de banda de 8 KHz (atenuación de -3 dB en 36 y 44 KHz). El ancho de banda que se requiere para este filtro está determinado por el porcentaje de modulación del VCO en el transmisor infrarrojo; si el ancho de banda del filtro es menor que la máxima desviación de frecuencia del VCO, una parte de la señal moduladora se perderá y por tanto tendremos una señal de audio distorsionada.

Si por el contrario todo es normal y conectamos a la salida del filtro un osciloscopio, podremos apreciar una señal muy limpia cuando el transmisor se encuentra activado y está dentro de la distancia de trabajo. Aún en ausencia de la señal del transmisor se puede ver un nivel de ruido relativamente bajo, esto por supuesto si comparamos con la salida del amplificador que entrega la señal al filtro. En la figura 4 mostramos las gráficas correspondientes a las tensiones que podemos encontrar en los terminales de salida pin 14 y pin 1 del circuito integrado IC1.

A continuación del filtro pasabanda se encuentra otra etapa amplificadora y en su salida un circuito limitador de tensión. Un osciloscopio mostraría una onda casi cuadrada en la salida de este limitador, con un nivel de tensión máximo de 1,6 Vpp. Para comprobar esta respuesta se sitúa a unos 5 metros de distancia el transmisor del receptor y se activa el transmisor sin la señal moduladora. En el osciloscopio se podrá apreciar la forma de onda antes mencionada; también se podrá notar que a medida que el receptor se acerca al transmisor el nivel de voltaje de la onda crece y se establece entre + 0,7 y -0,7 V.

Para separar la información que trae consigo la onda portadora, se utiliza un lazo de amarre por fase o PLL como demodulador de FM (Son muchos los libros de electrónica básica que tratan este tema. También encontrará información detallada de la uti-

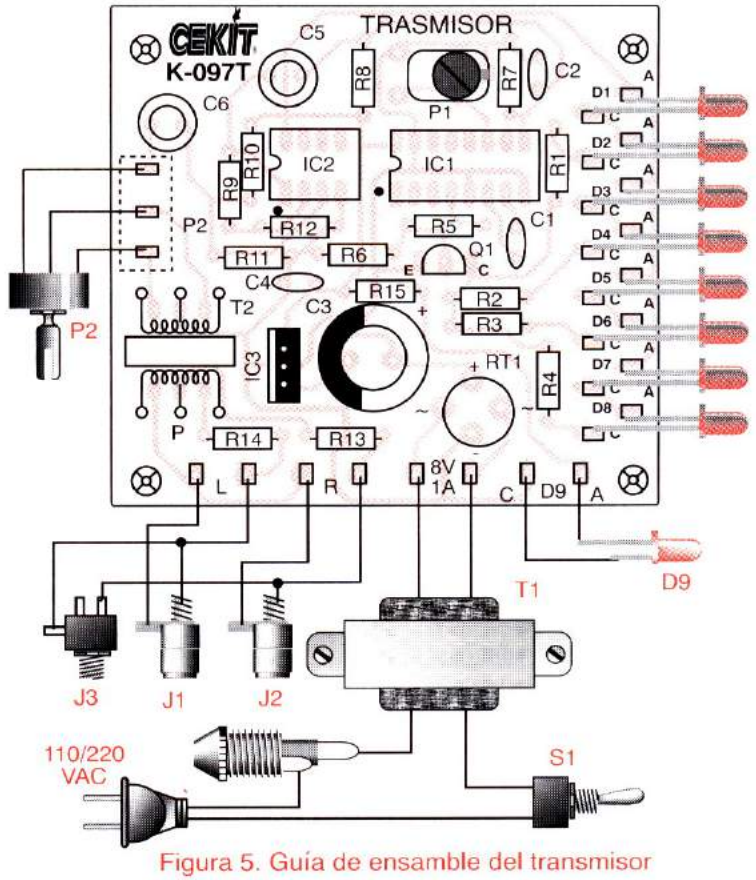


Figura 5. Guía de ensamble del transmisor

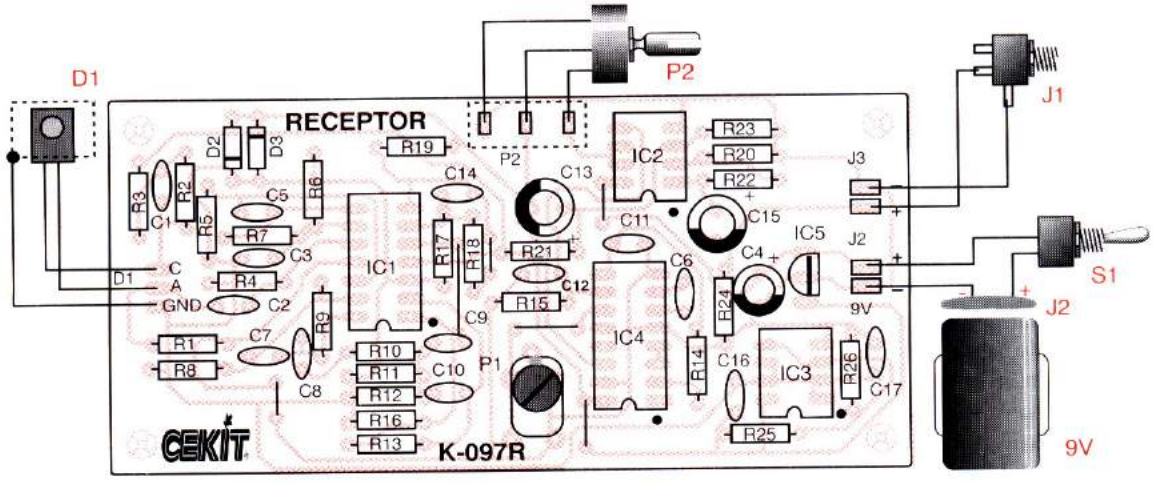


Figura 5. Guía de ensamble del receptor

lización de estos dispositivos en la revista **Electrónica & Computadores**. En el diagrama esquemático se encuentra denominado cómo IC4. A diferencia de la configuración utilizada en el transmisor (recuerde que éste también utiliza un circuito integrado del mismo tipo) en éste se hace uso del detector de fase y de un filtro pasabajo.

El ajuste de la frecuencia central del VCO se logra con el potenciómetro P1. Si no dispone de un osciloscopio o un contador de frecuencia para realizar este ajuste, calibre el potenciómetro a 11 KΩ (este es valor de trabajo en el prototipo armado). El condensador C6 también hace parte de la red de oscilación y por ello debe ser de poliéster, pues son más estables ante las variaciones de temperatura.

El filtro de paso bajo para el PLL lo conforman la resistencia R14 y el condensador C11; sus valores fueron seleccionados de tal forma que el rango de captura y la velocidad de enganche se ajustaran a las condiciones de funcionamiento del sistema. En el pin 10 de IC4 se obtiene la señal moduladora, o sea, la señal de audio de la fuente sonora que se conecta al transmisor infrarrojo.

La etapa final o salida de audio hacia los audífonos se maneja con los amplificadores operacionales IC2a e IC2b (circuito integrado LM358N). El primero funciona como un *buffer* de corriente y tiene conectado en su salida un potenciómetro (P2) para el control de volumen; el segundo amplificador eleva el nivel de la señal para luego ser alimentada a los audífonos cuya impedancia puede estar entre 15 y 36 Ω (a mayor impedancia será menor la potencia máxima de salida).

Ya que en el circuito del receptor se utilizan amplificadores operacionales que requieren para su funcionamiento de una fuente simétrica (fuente con un voltaje positivo y otro negativo), se hizo necesario implementarla a partir de la batería de 9 voltios. La idea consiste en dividir la tensión de salida del regulador de 5 V por medio del divisor conformado por resistencias, el voltaje de salida en este punto debe ser la mitad de la tensión de entrada.

Para que la salida del divisor de tensión se pueda utilizar como línea de tierra, se conectan dos seguidores de voltaje en paralelo, ya que las resistencias por sí solas (debido a sus valores de resistencia) no pueden suministrar la corriente que demanda el circuito. En este caso también se utilizó el circuito integrado LM358 configurado como seguidor de voltaje; note que sus entradas están conectadas a un divisor de tensión (R25 y R26) que entrega la mitad del voltaje de alimentación (2,5 V). Con este circuito podemos alimentar el integrado IC1 (TL084) con una tensión de ±2,5 V. El regulador de voltaje IC5 debe ser de baja potencia (78L05 la "L" es de *low*) ya que estos tienen un rizado muy pequeño por lo cual no introducen ruido en el circuito.

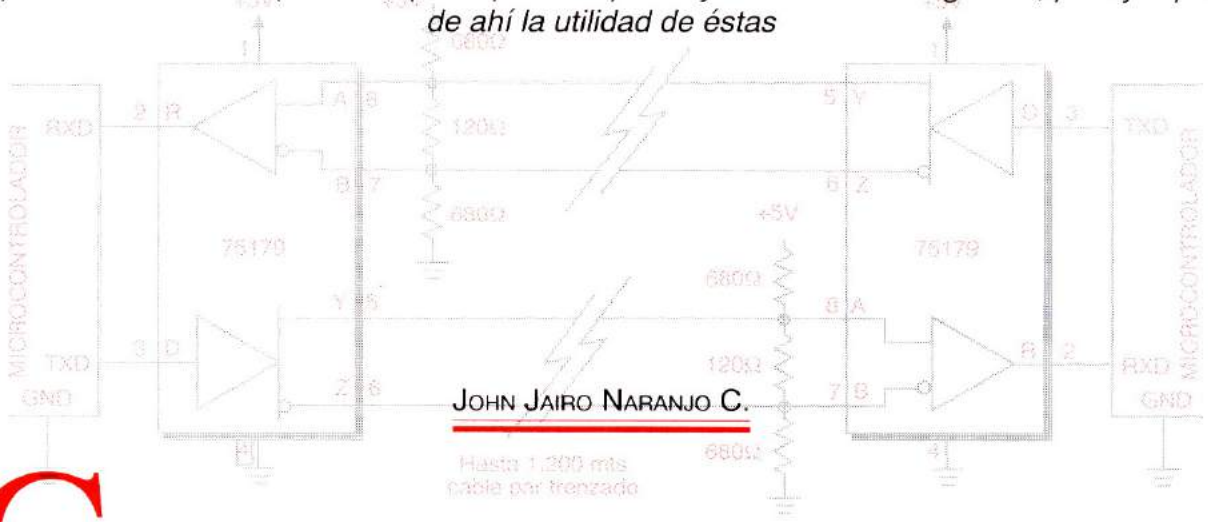
Ensamble

Inicialmente conviene realizar el ensamble del transmisor infrarrojo por ser este más sencillo. En primer lugar instale los puentes de alambre; luego prosiga con las resistencias y en el siguiente orden, con las bases para circuito integrado, los potenciómetros, los condensadores, los conectores para circuito impreso, etc. En el caso del regulador de voltaje se le debe instalar un disipador de calor y los diodos LED infrarrojos se deben montar con la polaridad correcta, recuerde que en estos casos el borde aplanado cerca a uno de los pines del elemento indica el cátodo.

En el ensamble del receptor también se siguen los pasos anteriores prestando especial atención al momento de conectar el diodo receptor (sensor infrarrojo). Aquí, a diferencia del los emisores infrarrojos, el dispositivo se conecta en forma inversa, o sea, con el cátodo hacia el potencial más positivo. Por lo explicado en la teoría de funcionamiento del proyecto, el sensor infrarrojo debe ser blindado para evitar la saturación de la señal por el ruido eléctrico que se induce en estos elementos.

Con estos audífonos no sólo podrá disfrutar en privado de su música preferida, si no que también, le liberará de los molestos cables que normalmente necesitan estos elementos para ser conectados al equipo de sonido, pues como su nombre lo indica, la transmisión del audio se realiza por medio de luz infrarroja.

Como ya lo habíamos descrito, las interfaces seriales tienen algunas ventajas claras sobre las paralelas, fundamentalmente en lo que tiene que ver con los costos y la facilidad de implementación física (menor espacio para las pistas y los circuitos integrados, por ejemplo); de ahí la utilidad de éstas



JOHN JAIRO NARANJO C.

Con anterioridad, habíamos descrito la interface serial RS-232, la cual fue desarrollada con el propósito de establecer comunicación entre computadores a través de modems y que sirve para muchos de los propósitos típicos de los PCs (los cuales cuentan, al menos, con uno de estos puertos), pero que tiene algunas limitaciones, entre las que se encuentran las cortas distancias entre las cuales se puede realizar la comunicación de manera directa, ya que éstas no pueden superar los 15 metros, al igual que la velocidad con la cual se puede realizar la transferencia de datos, que no supera los 20 *kbits*, así como que sólo pueden estar conectados simultáneamente un transmisor y un receptor.

Ya habíamos mencionado la existencia de algunas interfaces que superan las limitaciones de la RS-232, lográndose establecer la comunicación a mayores distancias, con velocidades más elevadas. Este es el caso de las interfaces RS-422/485, las cuales tienen amplias ventajas sobre la anterior, como lo veremos en este artículo.

Las interfaces RS-422/485

Las interfaces seriales RS-422/485 se diseñaron para la conexión física de computadores y terminales directamente y tienen grandes ventajas sobre su similar más antiguo, la RS-232; entre ellas se encuentran: la longitud de la interface se puede extender hasta los 1200 metros, la velocidad puede llegar a los 10 *Mbits* por segundo y el número de elementos (denominados también nodos) crece sustancialmente (para el caso de la interface RS-422 pueden estar conectados un transmisor y hasta 10 receptores, mientras que para la RS-485 pueden estar simultáneamente conectados hasta 32 transmisores/receptores.

Una ventaja adicional es que mientras los elementos RS-232 necesitan de fuentes duales, porque los niveles de voltaje son positivos y negativos con respecto a un terminal común, las interfaces RS-422/485 sólo necesitan una fuente de 5 voltios para operar adecuadamente, por lo tanto se reducen los costos y se simplifica el diseño por este concepto.

Para aumentar la distancia de comunicación, las interfaces RS-422/485 emplean líneas balanceadas, las cuales requieren que cada señal tenga dos conductores sobre los cuales se establecen básicamente dos niveles de voltaje; la señal sobre el segundo conductor es el nivel complementario del primero. El receptor responde a la diferencia de voltaje entre los dos conductores; este método es también llamado medida diferencial. Recordemos que la interface RS-232 utiliza líneas no balanceadas, en las cuales cada señal sólo tiene un conductor y el receptor responde a la diferencia de voltajes entre cada conductor y una referencia común, denominada tierra (GND). Este tipo de medida se puede denominar simple.

Las líneas balanceadas tienen algunas ventajas sobre las no balanceadas, siendo la más importante la eliminación del ruido electrostático y electromagnético (picos de voltaje, oscilaciones e interferencias en general) común a las dos líneas. En las líneas no balanceadas, una corriente de retorno de la señal puede generar ruido en el receptor. En una línea balanceada, las señales diferenciales generan dos corrientes de retorno iguales pero opuestas, cuya suma finalmente es 0, por lo que se cancelan en el receptor, minimizando los problemas que se puedan presentar por las interferencias.

Otra de las ventajas de las líneas balanceadas, es que ellas son inmunes (dentro de algunos límites) a las diferencias de voltaje que se pueden encontrar en las tierras de los diferentes nodos de una red; cuando se tienen líneas muy extensas, el potencial de tierra puede variar algunos voltios entre un nodo y otro. La medida diferencial no toma en cuenta estas diferencias, ya que ella sólo mide el voltaje entre los dos conductores de la señal.

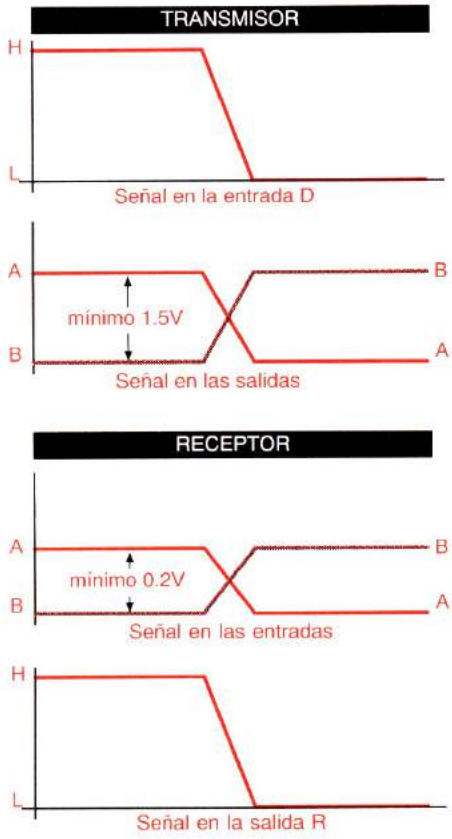


Figura 1. Señales en la interface RS-422/485

Las interfaces RS-422/485 utilizan cable par trenzado (*Twisted-Pair*), el cual consiste en dos conductores aislados que están retorcidos entre sí y con el que se consigue una buena inmunidad al ruido electromagnético; si el cable adicionalmente tiene una hoja conductora rodeándolo, se obtiene una mayor inmunidad. Este cable es el utilizado en las redes telefónicas comunes y es más barato que otros cables especializados para comunicaciones o medidas, tales como el coaxial.

Aunque las interfaces RS-422/485 utilizan normalmente una fuente de voltaje de 5 voltios, los niveles lógicos del transmisor o manejador (*driver*) y del receptor (*receiver*) no son niveles estándares TTL o CMOS. Para una salida válida, la diferencia de voltaje entre las dos señales de salida del transmisor, denominadas **A** (+ o no inversora) y **B** (- o inversora), puede ser tan pequeña como 1.5 voltios, aunque una diferencia de 5 voltios es lo típico.

Como se puede observar en la figura 1, si la entrada (señal **D**) de un transmisor RS-422/485 se encuentra un nivel lógico alto, la salida **A** (+) será al menos 1.5 voltios más positiva que la salida **B** (-); si por el contrario la entrada **D** se encuentra un nivel lógico bajo, la salida **B** será al menos 1.5 voltios más positiva que la salida **A**.

En la misma figura podemos observar las condiciones de voltaje para el receptor; allí, las diferencias entre las entradas **A** y **B** sólo necesitan ser de 0.2 voltios para un nivel lógico válido. Si **A** es al menos 0.2 voltios más positivo que **B**, la salida del receptor tendrá un nivel lógico alto (1); si **B** es al menos 0.2 voltios más positivo que **A**, la salida tendrá un nivel lógico bajo (0). Si la diferencia entre las entradas **A** y **B** es inferior a 0.2 voltios, el nivel lógico a la salida del receptor será impredecible.

En el peor de los casos, la diferencia entre los voltajes en la salida del transmisor y en la entrada del receptor permiten que la señal se pueda atenuar hasta en 1.3 voltios, para que el receptor pueda reconocer los datos apropiadamente. Si la salida del transmisor genera una diferencia de 5 voltios, el margen de seguridad para la atenuación es mayor (4.8 voltios).

La diferencia más importante entre las interfaces RS-422 y RS-485, la constituye el hecho que mientras la RS-422 establece una comunicación *full-duplex* (para lo cual necesita cuatro líneas), la 485 establece una comunicación *half duplex* (utiliza por tanto sólo dos líneas) y mientras que en una red RS-422 sólo puede existir un administrador de las comunicaciones y 10 receptores, en la RS-485 pueden estar presentes 32 administradores/receptores; por lo tanto, la primera se consolida como un sistema maestro-esclavos, mientras que en la segunda cualquiera de los nodos puede administrar la comunicación: todos se encuentran en el mismo nivel.

Circuitos integrados RS-422/485

Las interfaces RS-422/485 no definen los conectores o los pines que se deben utilizar para implementar la interface, únicamente los niveles de voltaje; así que una manera fácil de crear una interface RS-422/485 es utilizar uno o más de los circuitos integrados que permitan el traslado de niveles TTL a señales diferenciales de voltaje, y viceversa.

Para conseguir el traslado entre estos niveles de voltaje, varios fabricantes han lanzado algunas versiones de circuitos integrados. Así, por ejemplo, una serie, la 7517X, la tiene disponible Texas Instruments, National Semiconductor y Motorola; la serie 9517X es similar. De igual manera, Maxim Semiconductor tiene algunos circuitos integrados que implementan estas interfaces, y son conocidos como la serie MAX48X.

Como se puede observar en la figura 2, el circuito integrado 75179 contiene un transmisor y un receptor en un solo empaque. El transmisor traslada los niveles de voltaje TTL a RS-422/485, mientras que el receptor traslada los niveles RS-422/485 a TTL. Con un par de estos circuitos integrados se puede crear un enlace *full duplex* que lleve información en ambas direcciones simultáneamente, como se puede observar en la figura 3, en donde se muestra el ejemplo para dos microcontroladores. Esta unión entre los dos microcontroladores está formando por lo tanto una interface RS-422, debido a que la comunicación es *full duplex*.

En la figura, se pueden observar dos resistencias de 120 Ω en la entrada de cada receptor RS-422; ellas cumplen

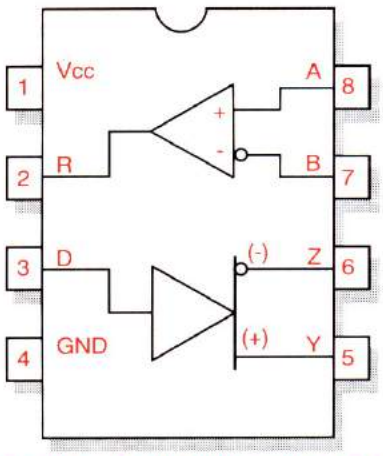


Figura 2. Circuito integrado 75179

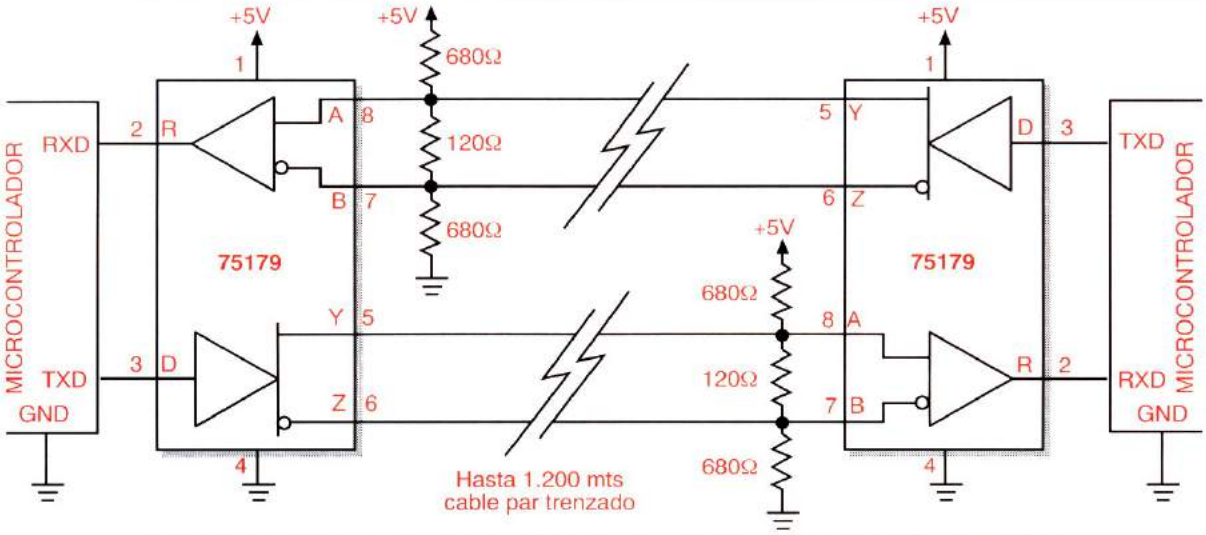


Figura 3. Implementación de una interface RS-422 con circuitos integrados 75179

una labor muy importante como se explica a continuación. El cable RS-422/485 se debe tratar como una línea de transmisión, que tiene su impedancia característica. Cuando los conductores son cortos y las frecuencias bajas, se puede considerar el conductor como una perfecta unión de 0 ohmios. Pero una línea de transmisión difiere de un conductor ordinario, ya que tiene su impedancia característica, el cual es un valor resistivo que varía con el diámetro de los conductores, el espaciado y el tipo de aislamiento, pero que no varía con la significativamente con la longitud del conductor (a menos que éste sea demasiado largo). Se debe tener siempre presente que una línea de transmisión siempre debe terminar en una carga igual a la impedancia característica, para lo cual se debe colocar una resistencia igualando este valor a través de las entradas del receptor a cada final del enlace; con el valor apropiado de la resistencia, la señal en el receptor se aplica a través de ésta. El cable par trenzado AWG24 tiene una impedancia característica cercana a los 120 Ω; por lo tanto, ésta es la razón por la cual se han colocado dichas resistencias a la entrada de cada receptor.

Aunque el valor de la resistencia puede tener una ligera variación sin que ésto perturbe las comunicaciones, cuando la variación es muy grande una buena parte de la señal se reflejará al transmisor y regresará al receptor, el cual puede interpretar la reflexión como una señal válida en la línea. Los problemas de reflexión aumentan con la velocidad de conmutación de las señales en las líneas, o con los tiempos de los flancos ascendentes y descendentes de estas señales.

Otro aspecto importante es que todos los receptores deben tener a la salida un estado lógico alto (1) cuando no hay un transmisor activo o éste está desconectado, ya que si cualquiera de las dos condiciones ocurre, el nivel de entrada que "ve" el receptor puede ser indefinido, lo cual puede inducir a erro-

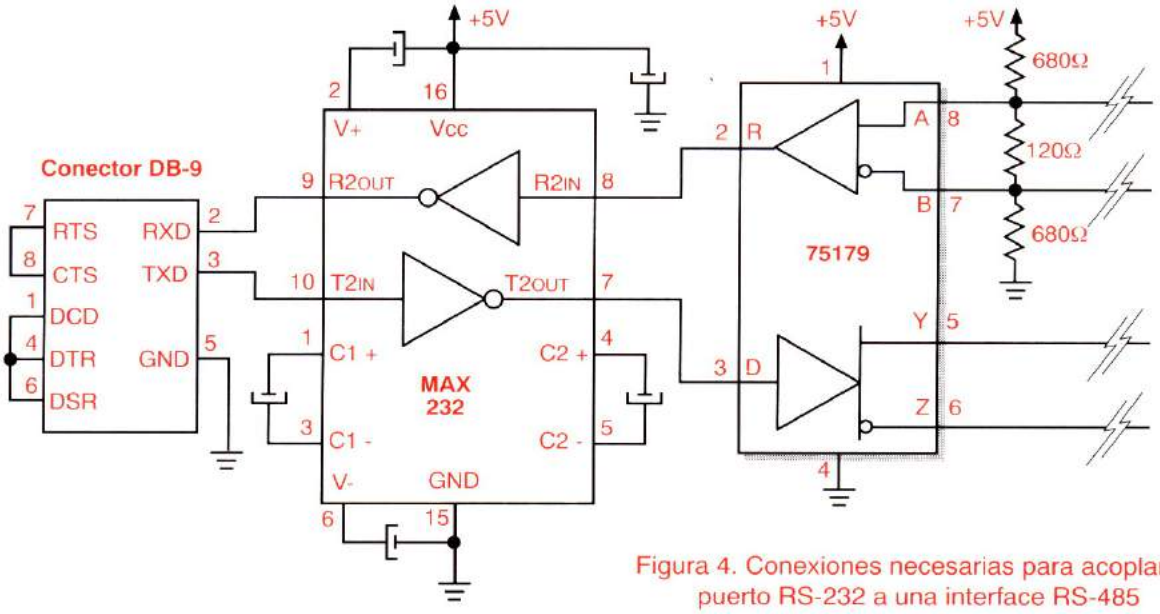


Figura 4. Conexiones necesarias para acoplar un puerto RS-232 a una interface RS-485

res en el proceso de comunicación. Recordemos además que las líneas de comunicación serial de un microcontrolador 8X51 de Intel permanecen normalmente en un nivel de voltaje alto, y sólo bajan cuando están transmitiendo o recibiendo datos. Esta es la razón por la cual se han agregado un par de resistencias idénticas a cada una de las líneas de entrada de los receptores: la línea **A** tiene una resistencia *pull-up* y la línea **B** una *pull-down*. En este caso, las resistencias de polarización aseguran que el terminal *A* (+) sea al menos 0.48 voltios más positivo que el terminal **B** (-); la salida de cada receptor mantendrá un estado lógico alto.

Si la comunicación incluye computadores PC, se puede aprovechar la interface RS-232 que viene con estos, pero se presenta la necesidad de trasladar inicialmente los niveles RS-232 a niveles TTL, para posteriormente trasladar estos a RS-422/485, si se trata de un transmisor, o viceversa, si se trata de un receptor.

Como se recordará, los niveles de voltaje y la lógica en una interface RS-232 son muy diferentes de otros conocidos, ya que allí las señales tienen doble polaridad, y la lógica es "contraria": un voltaje comprendido entre -5V y -15V define un estado lógico alto, mientras que un voltaje entre 5V y 15V define un nivel lógico bajo.

Para convertir los niveles RS-232 a TTL y viceversa se han diseñado algunos circuitos integrados especializados, tales como los populares MAX232 y MAX233, los cuales habíamos descrito en un número anterior de esta revista y utilizado en numerosos proyectos, en donde se cumple a cabalidad con la función de trasladar los niveles, para comunicar sistemas de microcontroladores con computadores PC. Después de esta conversión, no es ningún problema utilizar los circuitos RS-422/485 para establecer la interface.

La figura 4 muestra las conexiones adicionales que hay que realizar para establecer una comunicación *full-duplex* con un computador (interface RS-422), utilizando un cable anulador de modem (*modem null*) y la salida de un puerto serial con conector DB-9. Lógicamente, se puede lograr una combinación de un PC y un sistema con microcontrolador o entre dos PCs (en cuyo caso se necesitan un MAX232 en cada extremo de la comunicación).

Otro circuito integrado, el 75176, contiene un transmisor y un receptor y sólo dos líneas diferenciales de entrada/salida de datos; dos líneas adicionales determinan la función que cumple el integrado, permitiendo o inhibiendo la recepción o la transmisión de datos. En la figura 5 se puede observar la distribución de pines y la estructura interna del circuito integrado 75176. El circuito está especialmente diseñado para permitir una comunicación *half duplex*, estableciéndose por tanto una interface RS-485, la que resulta muy conveniente cuando se trata de implementar una red de computadores y/o microcontroladores.

Como en el circuito integrado 75176 el transmisor es habilitado por un estado lógico alto y el receptor por un estado lógico bajo, se puede utilizar la misma señal para controlar la función que cumple el integrado en un momento determinado; por lo tanto, solamente una de las funciones estará habilitada al tiempo.

Como alternativas para el 75176 se encuentran el MAX481 y el MAX483 de Maxim; pero mientras el primero de ellos puede trabajar a velocidades tan rápidas como 10 Mbits/segundo, el MAX481 está garantizado únicamente hasta 2.5 Mbits/segundo y el MAX483 hasta 0.25 Mbits/segundo. Por su parte, National tiene el DS3695 que es similar al 75176. Todos estos circuitos integrados tienen la misma configuración de pines, por lo que es sencillo cambiar unos por otros, si las necesidades así lo requieren.

La figura 6 muestra el enlace entre dos elementos diferentes: un computador PC y un microcontrolador, que puede ser un 8X51 de Intel, un PIC de Microchip o un 68HC11 de Motorola. Como se observa, se establece una comunicación *half duplex* entre los dos elementos, ya que solamente una función estará activa a la vez (la transmisión o la recepción de datos en cada elemento).

Para interfazar el computador, se está utilizando de nuevo el circuito MAX232, el cual se encarga de convertir los niveles RS232 a TTL y viceversa. En el puerto serial del computador se están utilizando tres líneas: TXD, RXD y DTR. Las señales TXD y RXD se utilizan como líneas de transmisión y recepción de datos respectivamente, mientras que DTR (también es posible utilizar la señal CTS) para controlar la dirección de la transferencia de datos.

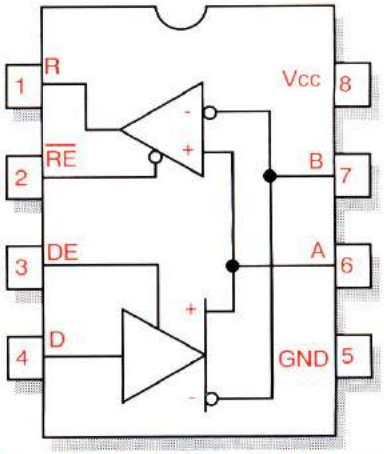


Figura 5. Circuito integrado 75176

Cuando DTR es alto, los pines de entrada 2 y 3 del 75176 estarán en bajo y por lo tanto estará habilitada la recepción de datos y deshabilitada la transmisión, por lo que la línea RXD puede recibir datos desde la interface RS-485. Cuando DTR está en bajo, los pines de entrada 2 y 3 del 75176 estarán en alto y por lo tanto estará habilitada la trasmisión de datos y deshabilitada la recepción, por lo que la línea TXD puede colocar datos sobre la interface RS-485.

Para la interface con el microcontrolador, los circuitos son más simples. Muchos microcontroladores, incluidos el 8051 de Intel, el 68C11 de Motorola y algunos PIC de Microchip tienen incorporados puertos de comunicaciones seriales UART. Los puertos utilizan niveles lógicos de 5 voltios, por lo que se simplifica el proceso que se

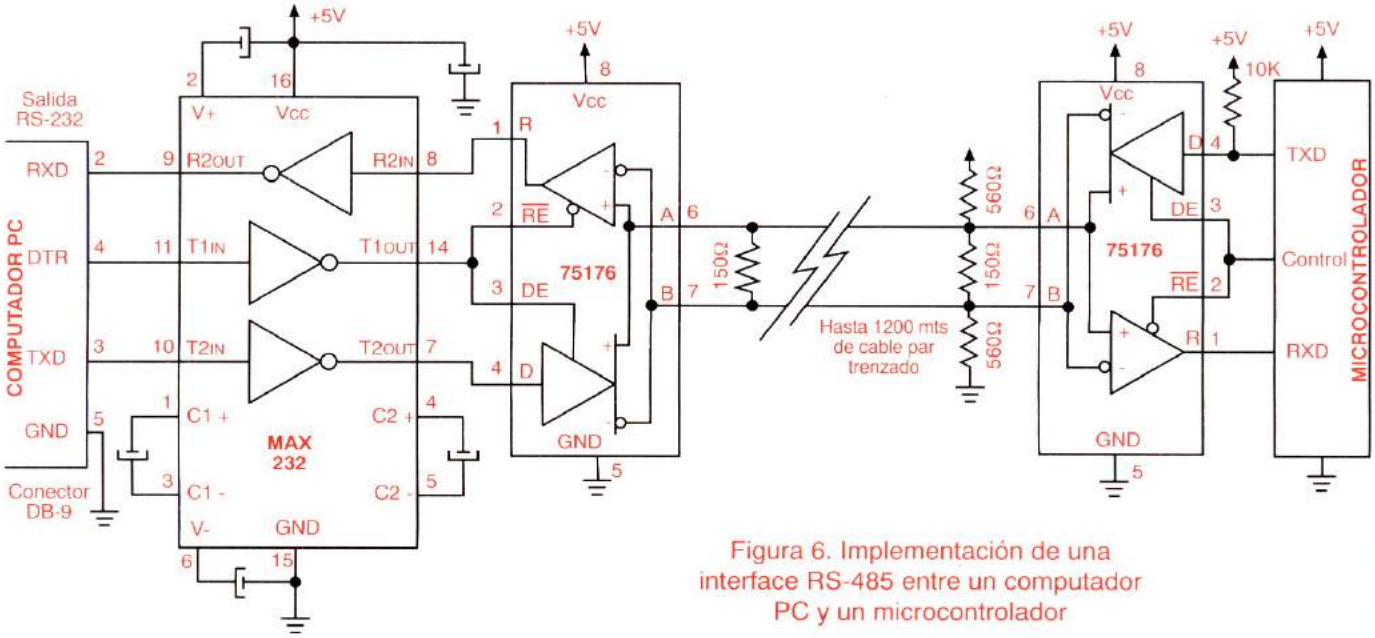


Figura 6. Implementación de una interface RS-485 entre un computador PC y un microcontrolador

debe realizar. Como se muestra en la figura 6, los pines de transmisión, de recepción y el de control se conectan directamente al 75176.

La resistencia *pull-up* mantiene la entrada en un nivel alto cuando el nodo está transmitiendo y el receptor está desactivado, o en un estado de alta impedancia. Este elemento *pull-up* no es necesario si el microcontrolador tiene un *pull-up* interno, o si la entrada del receptor proviene de la salida de un circuito integrado de interface, tal como el MAX232, el MAX233 u otra interface RS232 similar.

Aquí, también se presentan las resistencias de terminación (iguales a la impedancia de la línea de transmisión), cercanas a los receptores, entre los puntos **A** y **B**, por las razones anteriormente expuestas. Por otro lado, las resistencias de polarización sólo se presentan en uno de los nodos del enlace, siendo éstas suficientes para polarizar la red completa. En la configuración anterior se necesitaban dos juegos de estas resistencias porque existían dos trayectorias diferentes de transmisión de datos.

Un aspecto importante es que, contrariamente a lo que sucede con las comunicaciones *full duplex*, solamente uno de los nodos puede estar transmitiendo datos en un momento determinado; si ambos intentan escribir datos de manera simultánea, se presenta un conflicto en la red, con consecuencias impredecibles. Una manera de evitar estos conflictos es implementar protocolos de *software* o *hardware* para la transmisión y recepción de datos, de tal manera que no se presenten riesgos de averías de circuitos integrados o pérdidas de datos.

Es posible establecer una configuración de red RS-485, la cual puede contener hasta 32 nodos, en cada uno de los cuales se localizará un computador personal o un microcontrolador, sin importar la combinación. En una red de este tipo, con mayor razón surge la necesidad de establecer protocolos de *software* que eviten colisiones de datos y señales; por ejemplo, antes de enviar un dato cada transmisor podría consultar si la línea de transmisión está ocupada o no.

Conexiones de la interface RS-485

Al contrario de la interface RS232, las interfaces RS-422/485 no especifican el conector, las señales o la asignación de pines; así que estos se dejaron libres para el diseñador. Como recomendaciones generales al momento de establecer físicamente la interface, las señales **A** y **B** deben estar adyacentes en el conector que se utilice.

Un requisito fundamental es que las líneas correspondientes a una misma señal deben estar en un par trenzado. En una red, se debe tener especial cuidado en que todos los conductores **A** estén juntos, lo mismo que todos los conductores **B**, y se debe conectar cada nodo tan cerca como sea posible de los conductores de la red.

Se debe tener presente que la línea de transmisión siempre debe terminar con una carga igual a la impedancia característica; para esto se debe colocar una resistencia que iguale la impedancia característica, a través de las entradas del receptor a cada final del enlace. No importa cuantos nodos se encuentren en la red; se deben colocar sólo dos resistencias de terminación, uno en cada receptor extremo de la red.

Las ventajas de estas interfaces son incuestionables; ya que pueden resolver muchos de los problemas de comunicación digital a largas distancias en ambientes industriales y ruidosos, reduciendo los costos y aumentando la eficiencia.

Basado, entre otros, en el artículo **Networks for Monitoring and Control**, por Jan Axelson, publicado en la revista **Microcomputer Journal**. Julio-Agosto de 1995.

Flash estroboscópico de velocidad variable

El complemento ideal para su juego de luces y la solución óptima a sus problemas de iluminación fotográfica. Util en sitemas de alarma, emergencia, rescate y otras aplicaciones.

JORGE E. HERNÁNDEZ M. & JUAN M. RUIZ O.

En este artículo se describe un potente circuito de iluminación, basado en las propiedades de un tubo de descarga de xenón, que emite destellos de luz blanca muy intensos. El sistema puede ser utilizado como lámpara estroboscópica en juegos de luces de discotecas o conciertos, flash electrónico para iluminación fotográfica, luz de temporización y/o señalización en situaciones de alarma, niebla, emergencia, rescate o peligro, estroboscopio para el análisis de movimientos muy rápidos en cinemática, llamador de atención publicitario, etc. Las siguientes son algunas de sus características más destacadas:

√ Opera directamente de la red pública de 115 VAC. Por tanto, no requiere baterías, transformadores de elevación ni osciladores de potencia, permitiendo obtener un diseño compacto, económico y fácil de armar. El circuito puede ser también fácilmente adaptado para operación a 220VAC .

√ Frecuencia variable desde 30 destellos por minuto hasta 60 destellos por segundo, aproximadamente. Esta velocidad puede ser controlada desde el chasís o desde un potenciómetro externo.

√ Potencia de los destellos fácilmente alterable hasta 20J mediante el cambio de un condensador.

√ Posibilidad de seleccionar entre disparo automático (modo *strobber*) o manual (modo *flash*). En el modo automático, la emisión de los destellos comienza a partir del momento en que se energiza el circuito y se sostiene indefinidamente hasta que se desconecta de la red. En el modo manual, el circuito emite destellos únicamente durante el tiempo que se mantenga accionado un interruptor de disparo externo.

√ No requiere ningún tipo de ajuste. Una vez ensamblado, el sistema queda listo para entrar en funcionamiento.

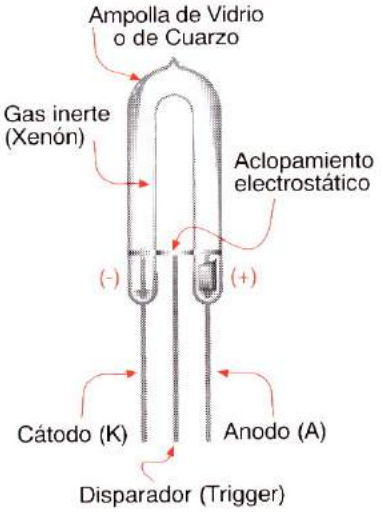


Figura 1. Estructura de una lámpara de xenón

√ Todos los componentes son de fácil consecución y ninguno es crítico. Para mayor confiabilidad, comodidad y economía, el kit completo de partes, incluyendo el tubo de xenón, el transformador de disparo, los condensadores de carga y descarga, las tarjetas de circuito impreso y la caja de montaje, puede ser obtenido directamente de **CEKIT S. A.**, o cualquiera de sus distribuidores, bajo la referencia **K-098**.

En las siguientes páginas se realiza una completa descripción del funcionamiento del circuito y se explican los procesos de construcción, ensamble y utilización del mismo. Para los lectores no familiarizados con la utilización de lámparas de xenón, a continuación se ofrece una breve descripción de sus principios básicos de operación .

Teoría básica de lámparas de xenón

Una lámpara de descarga gaseosa (figura 1) es una ampolla de vidrio o cuarzo llena de un gas inerte (xenón), con dos electrodos de carga (**ánodo** y **cátodo**) en los extremos y un electrodo de disparo (**trigger**) conectado a la pared de la lámpara. Al aplicar una tensión DC entre los electrodos de carga (+ al ánodo y - al cátodo) y un pulso de alto voltaje al electrodo de disparo, el

gas contenido dentro de la ampolla se ioniza, iniciándose una reacción de excitación atómica en cadena que culmina con la emisión de un potente destello de luz blanca. En otras palabras, una lámpara de xenón convierte energía electroestática, suministrada en forma de campo eléctrico, en energía luminosa. En este sentido, opera en forma muy parecida a una lámpara de neón.

Naturalmente, la intensidad del destello emitido por una lámpara de xenón depende de la energía trasferida a la misma por el circuito externo. Esta energía la proporciona generalmente un condensador electrolítico de alta capacidad conectado entre ánodo (+) y cátodo (-). Una vez producido el destello luminoso, el condensador se descarga parcial o totalmente y comienza lentamente a cargarse, repitiéndose el proceso. Típicamente, el voltaje DC de descarga es del orden de 350V y la tensión de disparo de varios kilovoltios.

Las lámparas de xenón se ofrecen en una gran variedad de presentaciones, tamaños y especificaciones. La presentación más común es la de tubos cilíndricos de vidrio o cuarzo alargados o en forma de herradura (U), espiral o L. En cuanto a su tamaño, los hay tan pequeños como un fósforo de madera o tan grandes como un poste para cercas. Estos últimos son unidades de muy alta potencia utilizados en investigaciones de fusión atómica como estimuladores de luz láser.

La potencia máxima de una lámpara de xenón se especifica en **julios** (J), disponiéndose de versiones desde 10J hasta 10,000J. Para asegurar la máxima transferencia de energía, un tubo de xenón de una potencia dada debe ser operado en combinación con un transformador de disparo y un condensador de carga apropiados. La energía eléctrica aplicada que se convierte en luz puede ser evaluada mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1/2\ (CV^2)$$

siendo E la energía en julios (J), C la capacitancia en faradios (F) y V el voltaje de descarga en voltios (V). Por ejemplo, un condensador de 100µF cargado con 300V tiene almacenada una energía de $0.5 \times 100 \times 10^{-6} \times 300^2 = \mathbf{4.5J}$. Si el tubo pudiera descargar completamente el condensador, toda esta energía (4.5J) se convertiría en luz. Sin embargo, en la práctica, el condensador no se descarga a 0V sino a un voltaje ligeramente superior, digamos 30V. En este caso, la energía realmente convertida en luz es $0.5 \times 100 \times 10^{-6} \times 270^2 = \mathbf{3.6J}$. Naturalmente, si se aumenta o disminuye la capacidad, se aumentan o disminuyen tanto la energía del destello como el tiempo de carga del condensador. La descarga es casi instantánea.

Funcionamiento

En las figuras 2 y 3 se muestran, en su orden, los diagramas de bloques y esquemático del flash estroboscópico **CEKIT K-098**. El circuito consta básicamente de un doblador de tensión, un circuito de disparo y el tubo de xenón propiamente dicho (V1). El doblador de voltaje incluye los diodos D1 y D2, los condensadores C1 a C3 y las resistencias R1 y R6. El circuito de disparo, a su vez, incluye el SCR Th1, el transformador T1, los conectores J1 y J2, el potenciómetro R2, las resistencias R3 a R5 y los condensadores C4 y C5. El tubo de xenón utilizado originalmente es una unidad tipo herradura con una potencia máxima de 20J.

El doblador de tensión se alimenta directamente de la red de 115VAC, produciendo un voltaje de salida de aproximadamente 320VDC entre C1+ y C2-. Este voltaje, aplicado a los electrodos del flash, se utiliza para cargar simultáneamente los condensadores C3 y C5. Una vez cargado C3, la carga de C5 se vierte rápidamente en el primario de T1, produciéndose en el secundario de este último un pico de alto voltaje. Dicho voltaje, al quedar aplicado al electrodo de disparo (*trigger*) del tubo, ioniza el gas dentro del mismo y proporciona un camino eléctricamente conductivo entre ánodo (A) y cátodo (K) para la descarga de C3. El resultado neto es la emisión de un potente destello de luz blanca. Una vez descargado C3, el tubo de xenón retorna a su estado no conductivo normal, en espera del próximo pulso de disparo válido.

El control del disparo lo realizan el tiristor Th1 y sus componentes asociados. En condiciones normales, con J1 y J2 libres, el circuito se dispara y redispara automáticamente con el cierre de Th1 a la rata impuesta por R2 y C3. Con los valores de componentes utilizados, la frecuencia de los destellos es variable entre 30 destellos por minuto y 60 destellos por segundo, aproximadamente. R3 fija la frecuencia máxima y R4 la frecuencia mínima. Esta última resistencia comprime el rango original de variación de R2 (0-1MΩ) al intervalo entre 0 y 320kΩ.

El mismo efecto anterior se consigue conectando un potenciómetro externo de 1MΩ a J2. En este caso, el control interno de velocidad (R2) queda anulado por el interruptor de J2 y el control lo asume el potenciómetro remoto externo. También es posible controlar manualmente la producción de destellos conectando un interruptor o un pulsador normalmente abierto (N.O.) a J1. En este caso (*modo flash*), el tubo solamente emite destellos mientras se mantenga pulsado el botón o el interruptor externo de disparo, permaneciendo apagado el resto del tiempo. La rata de los destellos sigue dependiendo de la posición de

Pasa a la página 34...

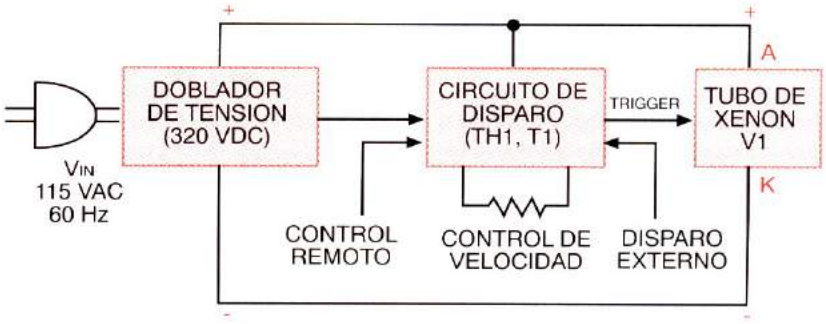
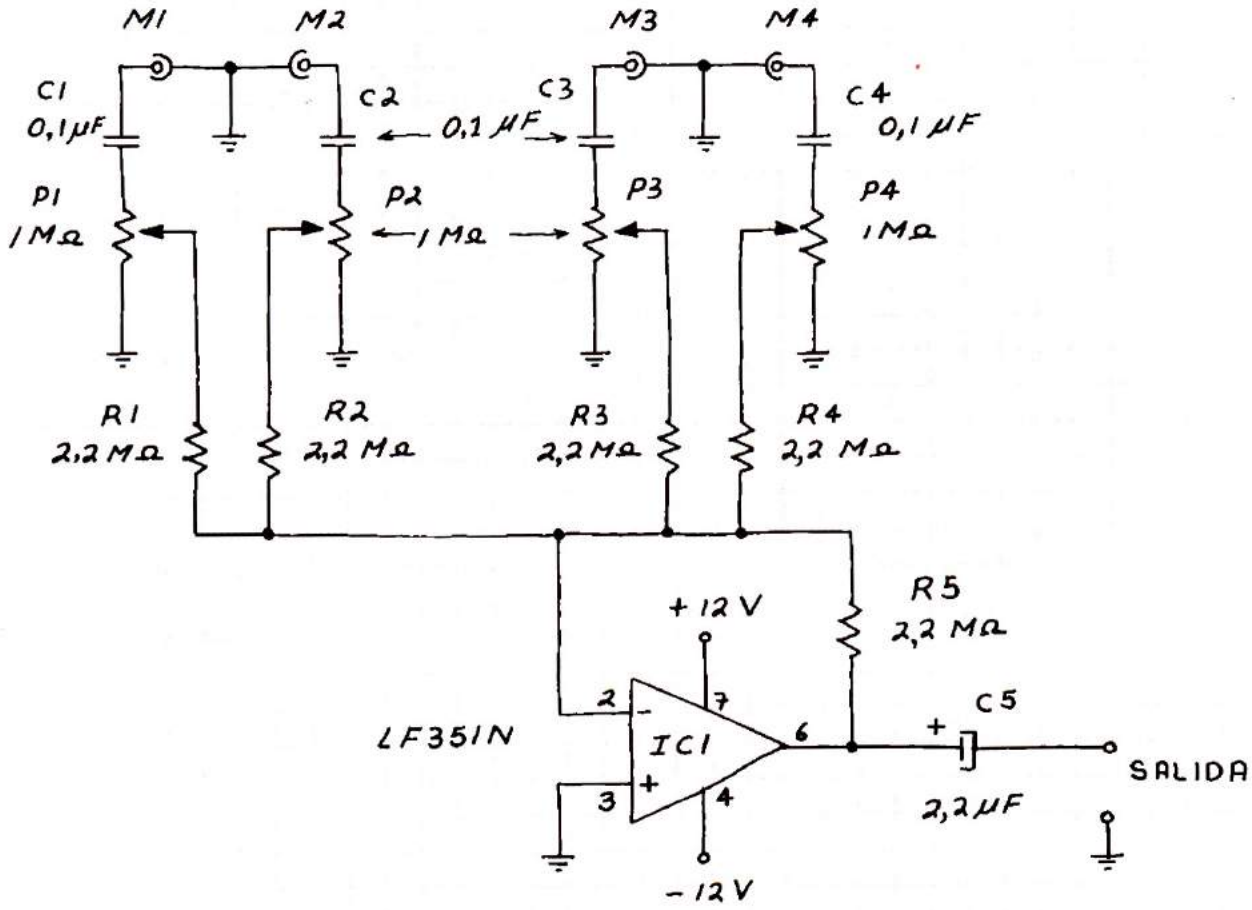


Figura 2. Diagrama de bloques

Cuaderno de experimentos

Presentamos aquí algunos circuitos útiles y sencillos, con componentes fáciles de conseguir, que usted puede ensamblar en un protoboard o en un circuito impreso universal con el fin de experimentar con ellos y hacerles modificaciones de acuerdo a sus necesidades. Cuando le haya funcionado bien, puede fabricar un circuito impreso y una caja o chasís para montarlo en forma definitiva.

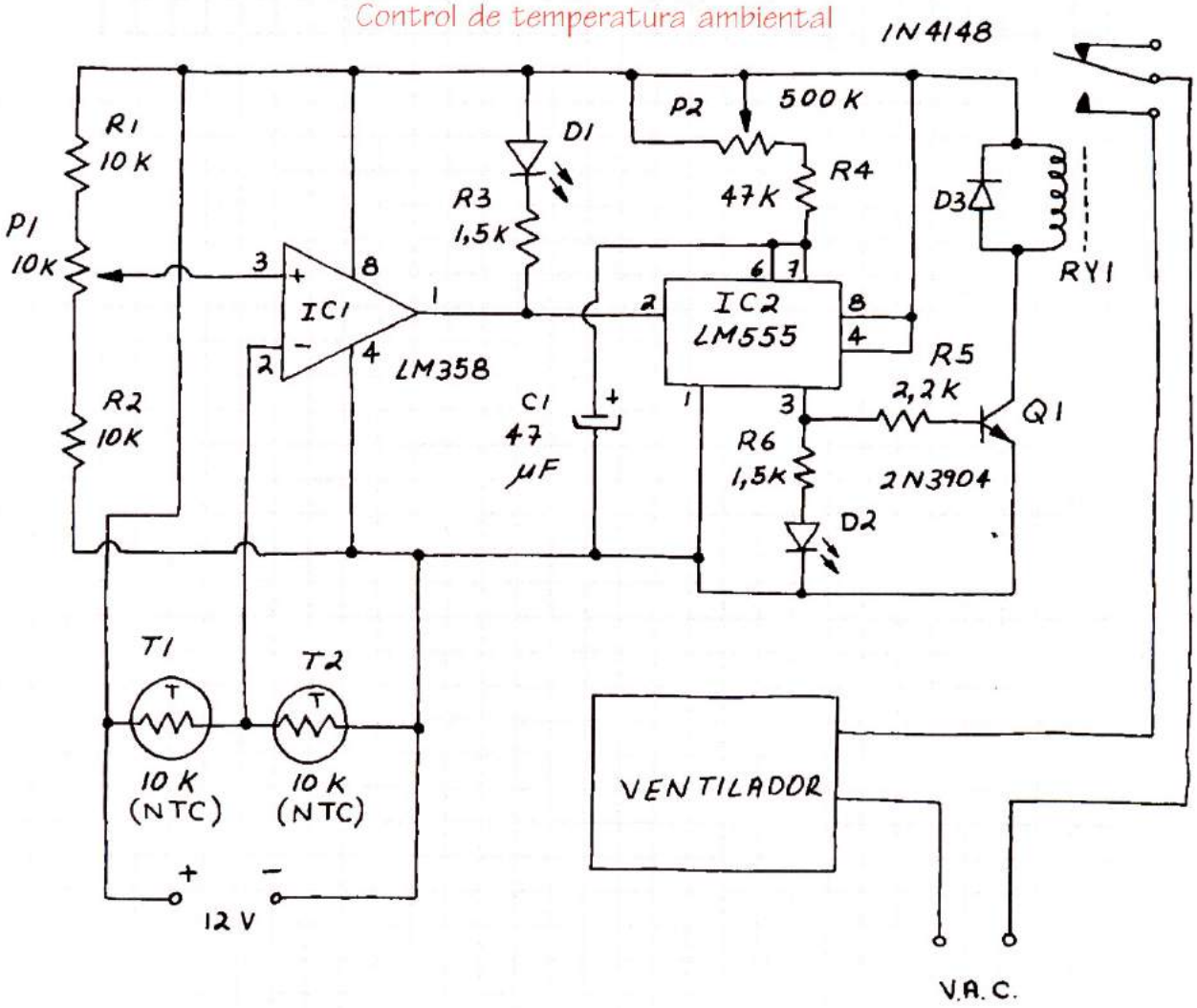
Mezclador para micrófonos dinámicos



Con este circuito es posible mezclar o sumar las señales provenientes de 4 micrófonos conectados a sus entradas. El nivel de audio de cada uno de los micrófonos se puede ajustar por medio de sendos potenciómetros (cada uno de 1 M) los cuales tienen el terminal central conectado a una resistencia de 2,2 M. Estas resistencias actúan como las ramas de entrada del amplificador operacional el cual está configurado cómo un sumador de ganancia unitaria.

El voltaje de salida correspondiente a la suma de las señales puede ser amplificado o conectado directamente a la entrada de un grabador de cinta magnética, de un ecualizador etc. La alimentación del circuito se debe realizar con una fuente bien regulada y libre de ruido (rizado), que suministre una tensión simétrica de ±12 V.

Control de temperatura ambiental



En algunas construcciones se encuentran sistemas de calefacción los cuales utilizan un calefactor eléctrico y un ventilador para distribuir mejor el calor. La desventaja que tienen muchos de ellos es que el control del ventilador se debe realizar manualmente por lo que siempre habrá que disponer de una persona que se ocupe del asunto.

Con este circuito es posible controlar el ventilador en forma automática. Para ello se debe instalar uno de los termistores T1 en el cielorraso (cerca de la unidad calefactora) y el otro T2, cerca del piso. El amplificador operacional sensa la diferencia de temperatura y cuando esta sobrepasa un nivel que se determina con el potenciómetro de ajuste P1, el operacional dispara el temporizador LM555 el cual activa el ventilador a través de un relé de potencia. El diodo LED D1 se enciende cuando la temperatura de T1 es mayor que la de T2, de otro lado D2 permanece encendido durante un tiempo determinado por el ajuste del potenciómetro P2; este tiempo permite que el circuito trabaje con cierta histéresis.

Cuando ha terminado el tiempo de activación del temporizador, su salida pasa a cero voltios y el relé RY desconecta el ventilador, en este momento la salida del amplificador operacional también habrá pasado a un estado alto con lo cual el LED D1 se apagará indicando que la temperatura entre Tj y T2 está equilibrada.

...Viene de la página 30

R2 y el valor de C3. El interruptor externo puede ser también un contacto N.O. de relé controlado electrónicamente.

Los demás componentes del circuito de la figura 3 cumplen funciones auxiliares especiales. Por ejemplo, R1 limita la corriente de entrada del sistema durante los destellos, evitando que la baja resistencia de conducción de V1 provoque una condición de cortocircuito o sobrecarga. R5 y C4 contribuyen a conformar los pulsos de disparo. R6 absorbe la carga residual del condensador principal (C3) después de la desconexión del sistema de la red de potencia. La energía de los destellos puede incrementarse aumentando el valor de C3 y teniendo la precaución de no sobrepasar el rating máximo de potencia del tubo (20J). Asumiendo un voltaje de carga de 320V, este límite se alcanzaría, teóricamente, con una capacidad de 390µF.

Finalmente, en la figura 4 se indica la forma de adaptar el flash estroboscópico **K-098** para operación en redes de 220VAC. La modificación consiste, básicamente, en sustituir el doblador de tensión original por un rectificador de onda completa. Si se aplican directamente 220VAC al doblador, la alta tensión desarrollada (620VDC) puede provocar la completa destrucción del circuito, incluyendo la explosión de los condensadores y la ruptura del SCR, los diodos y el tubo. También existen los riesgos de incendio y lesiones físicas.

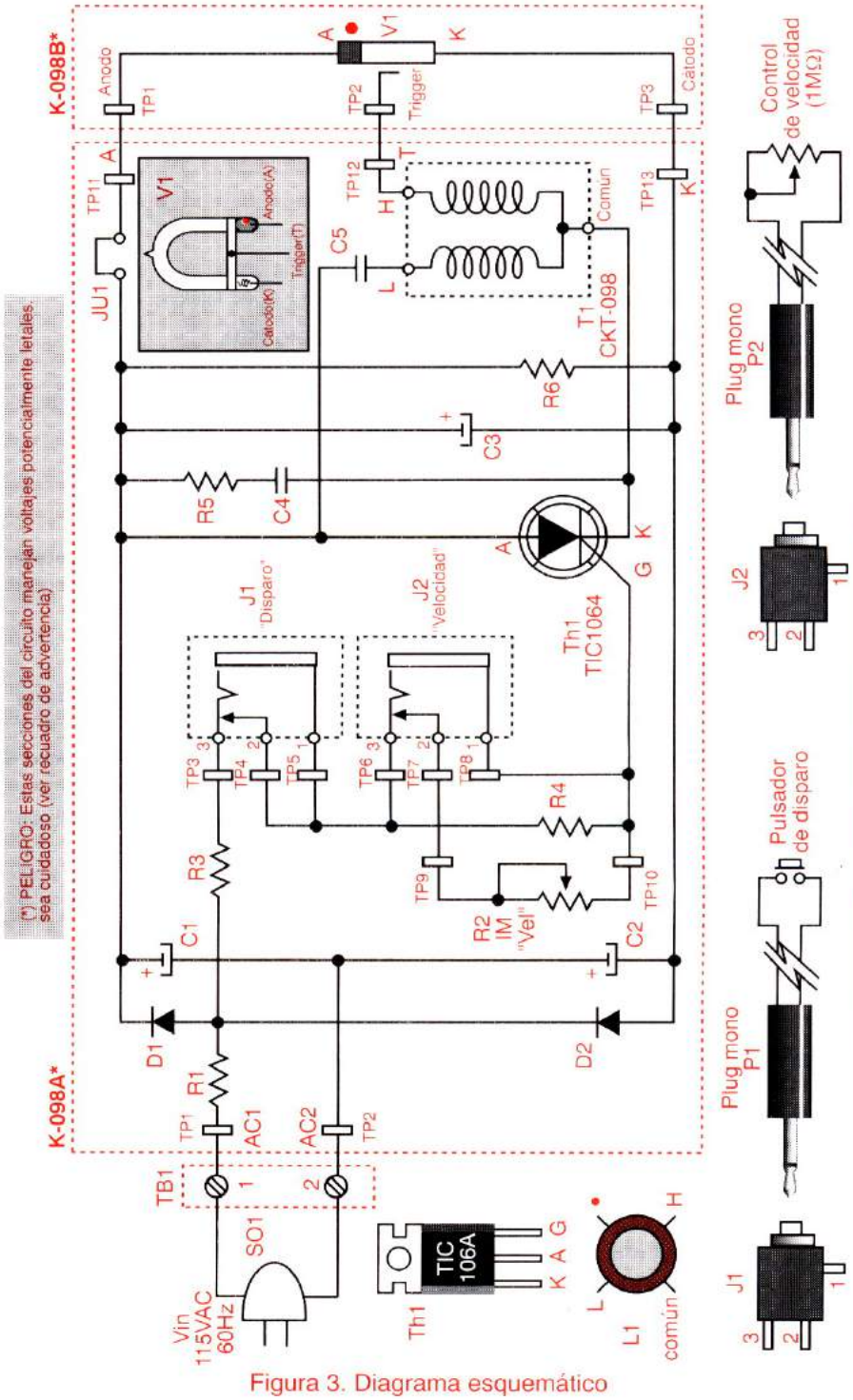


Figura 3. Diagrama esquemático

Construcción y prueba

En la figura 5 se presenta la guía de localización de componentes del flash estroboscópico **K-098**. La lista completa de materiales se ofrece en uno de los recuadros. Aunque el montaje del circuito es extremadamente simple debido a la poca cantidad de componentes utilizados, se requiere seguir un orden lógico y extremar las precauciones al instalar componentes polarizados como el SCR, los diodos, los condensadores electrolíticos, el transformador de disparo y el tubo de xenón. Con el fin de proporcionar mayor flexibilidad y permitir la instalación de tubos de diferentes tamaños y formatos, se utiliza una tarjeta separada (**K098B**) con perforaciones redundantes. La tarjeta principal (**K098A**) incluye también provisiones para acomodar condensadores de carga de distintos tamaños.

Arme inicialmente la tarjeta de soporte del tubo (**K098B**). Instale primero los espadines de acceso por el lado del cobre, doblándolos en ángulo recto para facilitar la soldadura de los cables de interconexión. A continuación instale el tubo (V1) por el lado de la baquelita, respetando la polaridad, dejando los terminales a una altura conveniente (5mm, por ejemplo) y cortando el alambre excedente. El anódo es el electrodo marcado (con un punto rojo,

Lista de materiales

Resistencias (0.5W, 5%)
R1 - 220Ω/10-20W (2)
R2 - 1MΩ, pot. de panel
R3, R5, R6 -100kΩ (3)
R4 - 470kΩ
Condensadores
C1, C2 - 22µF/250V, electrolíticos (2)
C3 - 47µF/350V, electrolítico
C4 - 0.015µF/200V, cerámico o de poliéster
C5 - 0.068µF/200V, cerámico o de poliéster
Bobinas
T1 -Transformador de disparo **CEKIT CKT-098**
Semiconductores
D1, D2 - Diodos **1N4004** o equivalentes (2)
Th1 - SCR **TIC106A** o equivalente
Transductores
V1 - Tubo estroboscópico de xenón de 20J
Accesorios electromecánicos
TB1 - Regleta de potencia de 1x2 para panel
TP1,..., TP13 - Espadines para cto. imp. (13)
J1, J2 - Jacks monofónicos para panel (2)
JU1 - Jumper AWG18 aislado de 1 cm
SO1 - Cable de potencia AWG2x18 con clavija
Varios
1 Tarjeta de circuito impreso **CEKIT K-098A**
1 Tarjeta de circuito impreso **CEKIT K-098B**
1 Tarjeta de circuito impreso **CEKIT K-098C**
1 Perilla para potenciómetro (R2)
1 Disipador de calor para capsula TO-220
1 Kit de aislamiento para capsula TO-220
1 Chasis de montaje **CEKIT K-098** (2 piezas)
10 Tornillos de 3mmx10mm con tuercas
8 Separadores plásticos de 5mmx5mm
4 Tornillos golosos de 5mm (chasis)
2 Metros de cable de conexiones AWG20
Otros
Soporte metálico de elevación para el chasis con perillas*, espejos de reflexión*, patas de soporte de caucho* (4), pulsador de disparo externo (N.O.)*, potenciómetro de control de velocidad externo (1MΩ)*, soldadura*, laca o pintura aislante*, etc.

Nota: Todos los elementos relacionados, con excepción de los marcados mediante un asterisco (*), vienen incluidos en el kit CEKIT K-098 (Flash estroboscópico de velocidad variable).

una banda de color u otra identificación) y el *trigger* el electrodo acoplado a la ampolla de vidrio mediante una banda metálica o una espiral de alambre ubicada cerca del ánodo. *No instale aún los cables de conexión.*

Proceda entonces a ensamblar la tarjeta principal (**K098A**). Instale primero los espadines de acceso de los componentes externos (TP1-TP13), doblándolos en ángulo recto para facilitar el cableado. A continuación instale el puente de alambre (JU1), los diodos (D1, D2), las resistencias de 1/2W (R3-R6), los condensadores no polarizados (C4, C5), el SCR (Th1), el disipador de este último con su respectivo kit de aislamiento, el transformador de disparo (T1), los condensadores electrolíticos (C1-C3) y la resistencia de 110Ω/40W (R1). Esta última se obtiene conectando las dos resistencias de 220Ω/20W en paralelo.

Note que la orientación de T1 está definida por un punto de referencia marcado en uno de sus electrodos. En el transformador suministrado originalmente con el kit, el terminal de referencia está aislado eléctricamente, pero este no es el caso general (en algunos transformadores indica la salida de alto voltaje). La conexión común de los bobinados de baja y alta tensión se realiza internamente. El bobinado de baja tensión (L) se distingue por estar realizado con alambre más grueso que el bobinado de alta tensión (H) y tener tanto una menor resistencia DC como un menor número de espiras.

Después de ensambladas las tarjetas, inspeccione su trabajo para detectar componentes faltantes, mal orientados o ubicados; soldaduras defectuosas; pistas abiertas o en cortocircuito; etc. Una vez corregidos los posibles errores, proceda a conectar los elementos externos como se indica, utilizando cable aislado AWG20.

Instale la regleta de potencia (**TB1**) entre **TP1** y **TP2**; el conector del disparador manual (**J1**) entre **TP3**, **TP4** y **TP5** y el conector del control externo de velocidad (**J2**) entre **TP6**, **TP7** y **TP8.** Por último, cortocircuite el terminal central (cursor) del control interno de velocidad (**R2**) con uno de sus extremos de modo que la resistencia resultante disminuya a medida que se gira el eje en dirección CW (horaria) y viceversa. Conecte el punto común a **TP9** y el otro extremo a **TP10**. *No interconecte aún las dos tarjetas.*

Asegure el cable de potencia a la regleta TB1, sitúe R2 en una posición intermedia y enchufe la clavija monofásica (SO1) a la red de 115VAC. Con un voltímetro DC, mida cuidadosamente el voltaje entre **TP11** (+) y **TP13** (-), siguiendo las precauciones pertinentes (ver recuadro de advertencia). Deberá obtenerse una lectura del orden de **300V** o ligeramente superior. Si esto es así, desconecte el circuito de la red, espere algunos minutos, descargue los condensadores electrolíticos (C1-C3) y proceda a interconectar las dos tarjetas utilizando cable AWG20 aislado de longitud adecuada. Conecte el ánodo (**A**) del tubo de xenón a **TP11**, el disparador (**Trigger**) a **TP12** y el cátodo (**K**) a **TP13.**

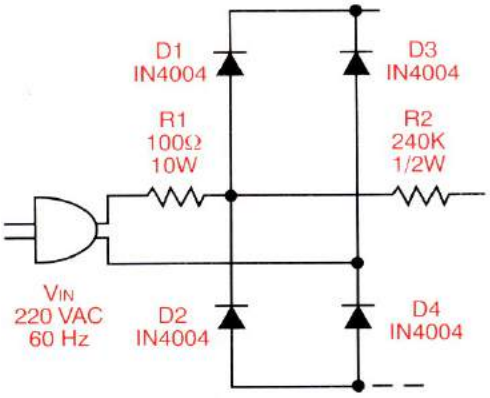


Figura 4. Adaptación para 220VAC

Conecte nuevamente el circuito a la red de 115VAC y observe el resultado. La lámpara de xenón deberá destellar continuamente a una determinada frecuencia, emitiendo ráfagas intensas de luz. Gire cuidadosamente el control de velocidad (**R2**) en ambas direcciones. La rata de repetición de los destellos deberá aumentar a medida que **R2** se gira en sentido CW y disminuir a medida que se gira en sentido contrario. Si todo funciona como se ha descrito, desconecte el circuito de la red y proceda a distribuir el proyecto en la respectiva caja de montaje.

Aunque se recomienda utilizar un chasís aislado, de plástico o madera, para mayor seguridad, en nuestro caso se ha optado por una caja metálica. En la figura 6 se ilustra la distribución final de las tarjetas y elementos de control en el chasís de montaje suministrado con el kit. También se indica la forma de dotar el equipo con un juego de espejos de reflexión (no suministrados) para concentrar los destellos en una dirección determinada e intensificar el efecto luminoso.

Pasa a la página 52...

Televisión digital por satélite DSS

WILLIAMS YEE C.

El sistema de transmisión de televisión digital DSS (*Digital System Satellite*) es un desarrollo tecnológico del estado del arte en comunicaciones lanzado en Abril del 94 en Norteamérica por RCA/Thomson Consumer Electronics Direct TV, una división de Hubbard Broadcasting.

Para el desarrollo de este proyecto, RCA proporcionó los equipos y Direct TV y USSB implementaron el programa de satélite y su ejecución. En la actualidad se dispone de dos satélites en órbitas geosincrónicas los cuales transmiten las señales de TV y audio previamente digitalizadas y comprimidas en una estación terrena, ubicada en Colorado, mediante el uso de técnicas MPEG especialmente desarrolladas por el Motion Picture Expert Group.

Existen dos formatos mediante los cuales se comprime la información, uno es el MPEG-1 el cual es similar al utilizado en los CD-ROM y los CD-I; el otro se denomina MPEG-2 que es más sofisticado y permite un manejo más eficiente de las frecuencias portadoras en el sentido de que la información se puede enviar más rápido y utilizando un espacio menor en la portadora; por esto también es posible aumentar el número de canales para transmitir.

El primer satélite DBS se llamó DBS1 y fue lanzado en diciembre de 1993 desde la base Kourou, en la Guyana francesa, haciendo uso de un cohete Arian. En junio del mismo año se lanzó el segundo satélite, también Hughes modelo HS-601. Los dos satélites fueron colocados en órbita geosincrónica a 101 grados de longitud este; esta posición es una de las ocho posibles órbitas (la cual tienen una separación de 5 grados con respecto a las otras) disponible para la colocación de satélites DBS en Norteamérica (debido a que se encuentra en el centro de los Estados Unidos).

Los satélites son de gran potencia y trabajan con frecuencias muy altas (banda KU de 11,7 a 12,75 GHz) lo cual permite la utilización de antenas de pequeño diámetro. Cada satélite tiene 16 transponders de alta potencia (120 W) lo que brinda un cubrimiento bastante amplio y hace posible que los receptores en tierra puedan utilizar antenas de diámetro pequeño, normalmente de 18 pulgadas. Otra de las ventajas de transmitir con alta potencia y frecuencias muy altas es que las condiciones climáticas afectan poco la calidad de las imágenes y el sonido. En comparación, los satélites de TV ordinaria utilizan potencias de transmisión de 16 W, por esto las estaciones de recepción de estas señales deben utilizar antenas parabólicas de gran tamaño.

Los transponder en los satélites de TV normal (satélites análogos) sólo pueden transmitir una señal a la vez (máximo 2) mientras que en los satélites digitales se pueden transmitir sin problema 150 canales o más por medio de los 32 transponders disponibles, gracias a la compresión digital o reducción de la "rata de bits". Según la empresa constructora, cada transponder puede transmitir de 4 a 8 señales de video y audio simultáneamente con calidad similar a la de los reproductores *laser-disc*.

Estos satélites tienen una expectativa de vida de 11 años; sin embargo, las tarjetas electrónicas pueden operar por un tiempo mayor. El límite de tiempo se fija debido a que el satélite tiene una can-

tidad limitada de combustible necesario para corregir las desviaciones (a través de motores propelentes) de la órbita que puede sufrir debido a la influencia de la gravedad solar y terrestre.

Las señales recibidas en tierra por los usuarios se convierten en la antena a la banda L, cuyo rango se encuentra entre 950 y 2000 MHz; luego se envían a través de cable coaxial a los tomas de conexión en donde los receptores-decodificadores (*receiver-descrambler*) toman la señal, la amplifican y luego la convierten a una banda base de 500 MHz. Posteriormente, sigue un proceso en el que la señal se convierte a las bandas base I y Q, luego se digitalizan y se llevan a través de un procesador DSP para demodular los datos. Después las señales se decodifican por circuitos integrados diseñados especialmente para trabajar con base en la técnica de compresión digital. Finalmente, la señal se entrega a un televisor normal; en la figura 1 se muestra el diagrama de bloques de este proceso.

El receptor (*receiver/descrambler*) reproduce las imágenes y el sonido con una calidad comparable a la producida por los sistemas *laserdisc*. El sistema DSS

Figura 2. Componentes del sistema receptor DSS

permite a los usuarios disponer de canales de TV comercial, cine, deportes y eventos por los cuales se paga para ser vistos (*pay-per-view events*), durante las 24 horas; también está disponible programación de sonido estereofónico con calidad *compact-disc*. El control de los canales de pago previo se realiza a través de tarjetas inteligentes, las cuales están programadas de acuerdo a las tarifas de los canales que se quieren ver. Estas tarjetas se introducen en una ranura frontal dispuesta en el receptor y la información contenida en ésta se almacena y habilita el procesador para que decodifique los canales por los cuales se está pagando. En al figura 2 se puede apreciar la apariencia física de un receptor típico con su control remoto, la antena y la tarjeta de acceso.

La mejor calidad de audio y video se encuentra en los canales de pago por ver (*pay - per- view*) ya que estos tienen las fuentes primarias de los programas de TV y están totalmente bajo el control del proveedor de la señal, o sea Direct TV; el contenido y la calidad de la información si están bajo el control de los productores de los programas y no de Direct TV o la USSB.

Actualmente, las personas que deseen adquirir este sistema en Estados Unidos pueden escoger entre 2 opciones. Por ejemplo, la empresa RCA ofrece el sistema básico por un valor de US$ 700 y un sistema de lujo por US$ 900. Cada sistema incluye un receptor, una antena parabólica de 18" y un aparato de control remoto. La diferencia principal entre los dos sistemas radica principalmente en que el sistema básico solo trabaja con un sintoni-

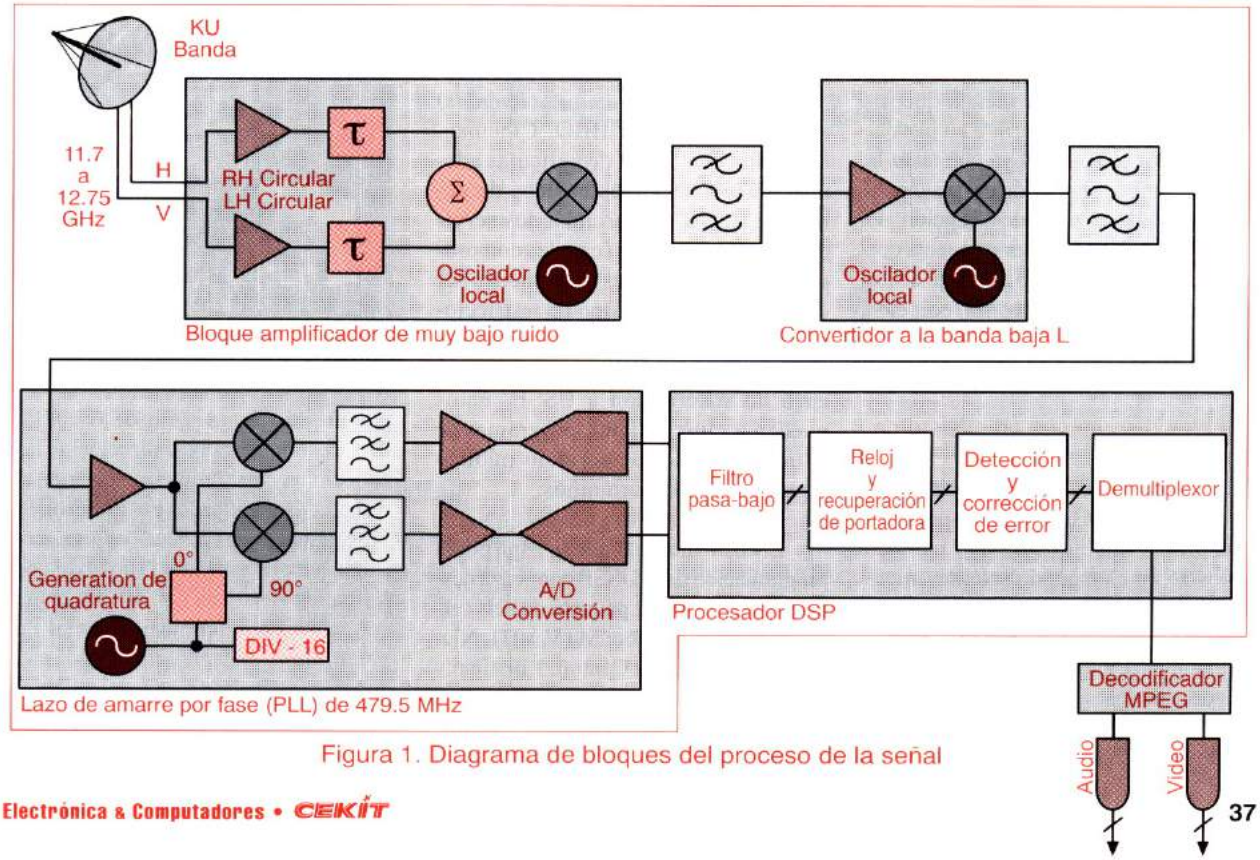
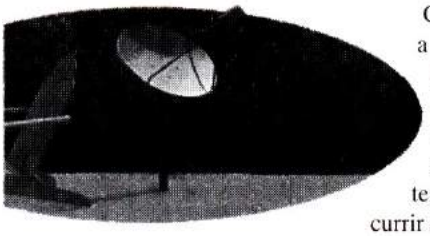


Figura 1. Diagrama de bloques del proceso de la señal

zador (circuito interno) y por lo tanto no es posible conectar varios televisores para ver canales diferentes al mismo tiempo. El receptor básico tiene solamente un conector de salida de audio/video mientras que el sistema de lujo tiene dos, además el plato de la antena del sistema de lujo es mucho más durable y el aparato de control remoto tiene más y mejores funciones.

Contrario a lo que se ha mencionado en algunos casos, ni el sistema básico ni el de lujo poseen puertos de banda ancha para manejar señales de televisión de alta definición, solamente el sistema de lujo tiene un puerto de datos de banda baja (*low-band*) para uso interactivo con computadores. Aún los fabricantes expertos no se ponen de acuerdo si este puerto se debe usar para video juegos o para otros propósitos. Ninguno de los sistemas ofrece la posibilidad de ser actualizados para procesar el nuevo sistema de señal digital 5.1, tal cómo el Dolby AC-3; cuando estén disponibles comercialmente, los usuarios tendrán que adquirir nuevos equipos para ellos.



Con respecto a la instalación de la antena receptora, es posible que tenga que recurrir a un instalador profesional ya que tanto la fijación cómo la alineación del plato para lograr un máximo nivel de recepción, no es muy fácil. Se debe tener en cuenta que las construcciones altas o el follaje de los árboles pueden interferir con la recepción de la señal si se encuentran en la línea de vista de la antena con el satélite.

Canales disponibles en el sistema de TV digital

La empresa Direct TV es propietaria de 11 de los 16 *transponders* disponibles en el primer satélite (DBS-1) y también de los 16 en el segundo satélite, mientras que la USSB es propietaria de solo 5 transponders. Por lo tanto Direct TV distribuye la mayoría de los servicios de cable incluyendo CNN, the Discovery Channel, the Disney Channel, y Encore. Otros canales que también pueden ser comprados a Direct TV son los de Sci-Fi Channel, the Weather Channel, ESPN y cuatro canales de Turner Broadcasting.

Se han establecido por parte de las empresas que manejan la transmisión de los programas, dos grupos de canales con tarifas específicas. En primer lugar tenemos a Direct TV con un cobro de US$22 por mes para el grupo de canales básicos (*basic services*) y US$ 30 para los canales pertenecientes al grupo especial (*premium service*). Direct TV también tiene transmisión de películas y eventos deportivos dentro de los canales de pago por ver (*pay-per-view*) ya que tiene un convenio con los principales estudios como son Paramount Pictures, Columbia Pictures, Tri star Pictures y Universal. Debido a la cantidad de canales disponibles por parte de Direct TV, este puede mostrar películas populares en varios canales durante las veinticuatro horas con intervalos de solo 15 minutos entre películas. La películas se pagarán desde US$1 hasta US$4. Para los eventos deportivos se han fijado tarifas de que van desde US$4 hasta US$6 por cada juego escogido.

La USSB puede ofrecer al menos 22 canales de programación. Inicialmente su sistema constará de 14 canales especiales (*premium channels)* los cuales incluyen HBO, Cinemax, Showtime y el canal de películas además de seis servicios básicos de cable. La USSB proporciona dos servicios con anunciantes (canales con propagandas comerciales) que pueden ser captados sin ningún tipo de restricciones por cualquier usuario que tenga sistema receptor DSS ya sea que tenga o no suscripción a USSB. Estos pueden incluir noticias, programas de entretenimiento, de servicio público y programación para niños.

El costo mensual que se paga por la programación de la USSB comienza desde US$7,65 para el paquete de seis servicios básicos que son: MTV, VH1, Nickelodeon, Comedy Central, Life time y los nuevos canales. Se paga US$23,95 por el paquete "Showtime Plus" el cual incluye todos los servicios básicos más el *Showtime East /West*, *Showtime* 2, *The Movie Channel East / West*, y el *Flix*. El paquete "HBO plus" cubre las zonas *East / West* e incluye HBO, HBO2, HBO 3, Cinemax East / West, Cinemax 2 y los servicios básicos por un costo de US$24.95. Todos los programas distribuidos por la USSB son disponibles por un costo mensual de US$34,95 bajo el nombre de "USSB Premium Plus".

Los convenios entre la USSB y HBO, y entre la USSB y Viacom (*Showtime / The Movie Channel*) garantizan a la USSB el derecho de exclusividad para distribuir los canales *Premium* desde el satélite DBS. Por lo anterior, aquellos usuarios que quieran disfrutar de los servicios de HBO y ESPN deberán contratar los servicios de direct TV y la USSB.

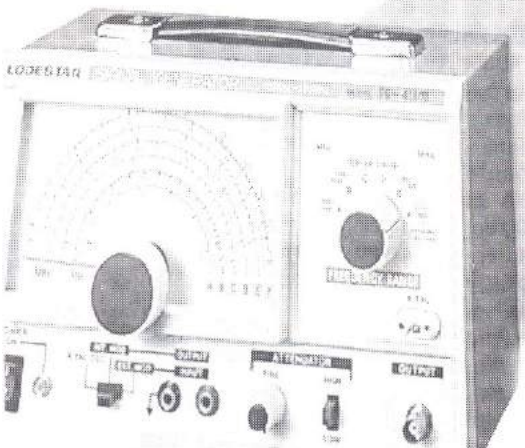
Nota: Todos los precios mencionados son en los Estados Unidos.

En esta figura se puede ver el kit de accesorios para la realización de las conexiones entre la antena receptora, el receptor /decodificador y el televisor. El kit contiene todos los elementos necesarios para la fijación y la conexión de las partes eléctricas del sistema como son conectores, terminales, tomas de pared, cinta aislante, adhesivos, etc. También se incluyen elementos de ferretería que facilitan el montaje y sujeción del cable coaxial y la antena.

Los instrumentos electrónicos

Parte 6. Los generadores de señal (3)

FELIPE GONZÁLEZ G.



Los Generadores de Radio Frecuencia o RF

Este es otro tipo de generador muy común en los laboratorios o talleres de electrónica y su función principal es la de generar una onda de radio igual o similar a la que produce una emisora o transmisor y que llega a la antena de un radio. Por lo tanto, se utilizan para la calibración, reparación y prueba de receptores de radio tanto en AM (Amplitud Modulada) como en FM (Frecuencia Modulada). Como lo mencionamos anteriormente, se diferencian de los generadores de audio por la frecuencia de las señales que producen y por las funciones que tienen disponibles.

Dependiendo de la banda o gama de frecuencias hay diferentes grupos de generadores de RF siendo el más sencillo el que se utiliza para trabajar en la banda de AM cuya frecuencia de trabajo se inicia en 100 KHz y llega hasta 30 MHz con una salida de onda seno. Tienen la posibilidad de modular la señal ya sea internamente por medio de una señal de baja frecuencia, generalmente de 1 KHz o por medio de un generador de audio externo con frecuencia variable. La modulación de la señal permite escuchar en el aparato bajo prueba, una señal audible. En la figura 1 tenemos un generador típico de este tipo en donde se muestran sus principales componentes externos y sus controles. Como se puede observar, en este modelo la salida está dividida en bandas y existe un dial o escala marcada en la cual se ubica la perilla de frecuencia para obtener la señal deseada.

Actualmente, existen modelos con tecnología digital, tanto en la etapa de generación de la señal como en la forma de indicar la frecuencia y el modo de operar el generador. En la figura 2 tenemos dos modelos representativos de este tipo de aparatos.

Figura 1. Generador sencillo y económico de RF

Utilización del generador de RF

Como ya lo mencionamos, este tipo de instrumento se utiliza para probar, reparar o calibrar receptores de radio o equipos de comunicaciones. La calibración consiste en ajustar las diferentes etapas sintonizadas que existen dentro de estos aparatos para que las emisiones se capten de la mejor manera posible. Para hacer las pruebas, inyectamos o aplicamos la señal de RF con o sin modulación a las diferentes etapas del aparato bajo prueba, siguiendo el esquema general que se muestra en la figura 3.

Para establecer si la señal de salida es la correcta, podemos utilizar preferiblemente un osciloscopio o en su defecto, escuchar las señales por medio del parlante del aparato. En este último caso, debemos aplicar la señal con modulación para que esta sea audible. (El concepto de modulación tanto en AM como en FM, está ampliamente explicado en el Curso Práctico de Radio AM-FM de CEKIT).

Funcionamiento y manejo de un Generador típico de RF

Las principales características que debe tener un generador de RF son: frecuencia variable en un amplio rango, amplitud de la señal ajustable en la salida y posibilidad de modular, con audio, la señal de salida. En la figura 4 tenemos un detalle del panel de control del ge-

Figura 2. Generadores digitales de RF

nerador de RF de la figura 1. A continuación, vamos a estudiar su manejo y funcionamiento que se puede asimilar a otros modelos con pequeñas variaciones. Los números encerrados en los círculos indican los diferentes controles que tienen las siguientes funciones.

Operación

Para lograr una determinada señal de RF con este generador debemos proceder de la siguiente forma:

Paso 1. Antes de conectar el generador al circuito se debe ajustar su frecuencia y su nivel de salida. Para hacerlo, coloque el selector de bandas en el rango de frecuencias deseado ya sea en KHz o en MHz.

Paso 2. Con el control de frecuencia, obtenga el valor deseado moviendo el dial hasta que lo marque en la escala.

Paso 3. Con el control de nivel y el selector de rango, ajuste el voltaje de la señal de salida en el valor deseado. Este se puede medir con un multímetro digital o con un osciloscopio. Se debe tener en cuenta si el valor medido es RMS, pico o pico a pico.

Paso 4. Con el selector de modo seleccione si la señal es modulada internamente, externamente o sin modulación. Con estos pasos ya está listo el generador para su utilización. Para cambiar de señal se deben repetir los pasos anteriores.

Ejemplo de aplicación de un generador de RF

Para comprender mejor el funcionamiento y las aplicaciones de un generador de RF, mostraremos como ejemplo su utilización en el alineamiento o calibración de algunas de las etapas de un sencillo receptor de radio, en este caso, el radio didáctico que se entrega como material de práctica en el curso de Radio AM-FM de CEKIT.

Análisis y prueba del conversor de RF

En esta oportunidad alinearemos el circuito amplificador/conversor de RF del receptor. Las pruebas que se realizarán serán el alineamiento del primer transformador de FI (T1) y la visualización de la señal del oscilador local, figura 5. Para la realización de estas pruebas se utilizará un generador de RF yun osciloscopio.

El procedimiento consiste en inyectar la señal del generador en la entrada de cada etapa y hacerle un seguimiento u observación en la salida de la misma, por medio del osciloscopio. Igualmente, se pueden analizar varias etapas en conjunto o el comportamiento de todo el aparato.

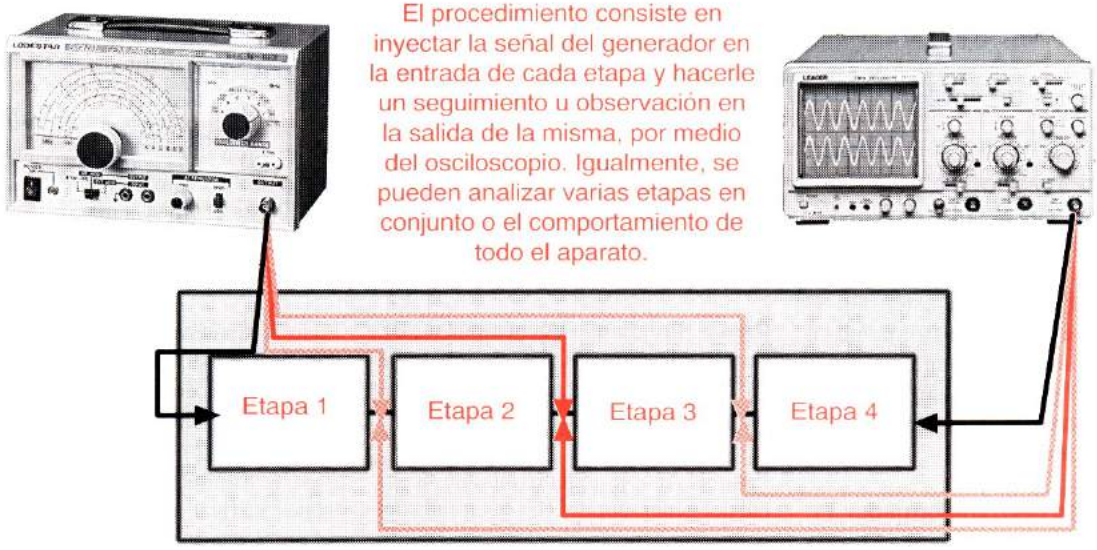


Figura 3. Procedimiento general de prueba en RF

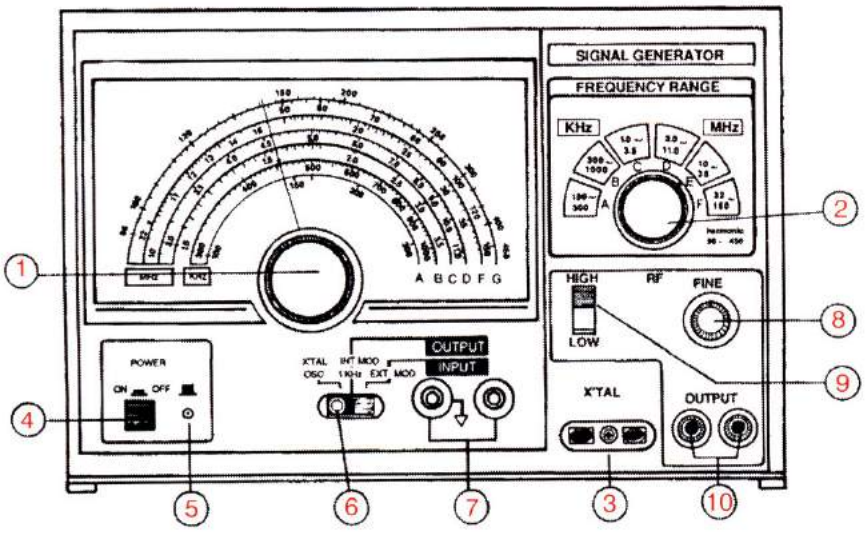


Figura 4. Panel de control del generador de RF

1.Control de frecuencia. Con esta perilla debemos seleccionar la frecuencia de RF deseada teniendo en cuenta la posición del selector de bandas **2**.
2.Selector de bandas. En cada posición selecciona una banda de frecuencias. Ejemplo: si está en la posición C el generador puede entregar entre 1 y 3.5 MHz.
3.Borne para cristal. Permite conectar allí un cristal de cuarzo para obtener una señal muy precisa.
4.Interruptor general. Se utiliza para encender y apagar el equipo.
5.Lámpara piloto. Se enciende cuando se oprime el suiche general.
6.Selector de modo. Permite seleccionar modulación externa, modulación interna de 1KHz o activar el generador con el cristal si está instado en sus bornes.
7.Bornes para modulación externa. Cuando se selecciona el modo de modulación externa, se conecta ahí un generador de audio.
8.Control de ajuste fino. Permite regular con precisión el nivel de salida de la señal.
9.Selector de rango de salida. Permite establecer dos niveles en la salida, alto (High) y bajo (Low).
10.Terminales de salida. En estos terminales se obtiene la señal de RF del generador.

Análisis dinámico

Durante el análisis veremos también como los elementos CV2, CT2 y L2 afectan la frecuencia del oscilador local, sin modificar sustancialmente su amplitud. Posteriormente, ajustaremos CV2, CT2 y L2 para establecer la banda de operación del oscilador local entre 985 y 2055 KHz, es decir, 455 KHz por encima de la banda de recepción de AM (530 a 1600 KHz). Finalmente, alinearemos los componentes del circuito de antena (CV1, CT1 y L1) para establecer la banda de sintonía del receptor entre 530 y 1600 KHz.

Observación importante

Si Usted no tiene el radio de CEKIT, puede utilizar un radio común de AM ya que estos elementos son similares en todos los modelos de este tipo. Si no tiene un radio y los instrumentos a la mano, puede simplemente observar y analizar el procedimiento para conocerlo y estudiarlo y poder aplicarlo en otra ocasión.

Alineamiento del transformador T1

En esta prueba alinearemos el transformador T1 operando el transistor Q1 como amplificador de RF. Inhibiremos el efecto del oscilador local e inyectaremos una señal de 455 KHz, proveniente de un generador de RF, al circuito de antena. Ajustaremos entonces el núcleo de T1 hasta conseguir la máxima ganancia de la etapa conversora.

Paso 1. Se inhabilita el oscilador local desoldando o separando el condensador C2. Esta operación impide que la señal de realimentación local se inyecte al emisor de Q1 durante la prueba.

Paso 2. Inhabilite el circuito de antena desoldando el alambre rosado o del color que tenga su radio de la bobina L1 del terminal «A» del condensador variable. Esta operación impide la recepción de señales externas durante la prueba.

Paso 3. Programe el generador de RF para producir una señal modulada de 455 KHz y amplitud máxima, por ejemplo 500 mVpp.

Paso 4. Acople inductivamente la señal del generador de RF a la entrada del conversor conectando el terminal negro a cualquier terminal de tierra del radio y el rojo al alambre rosado (libre) de L1. Con la batería conectada y el control de volumen al máximo, se deberá escuchar el tono de modulación en el parlante o el audífono, aunque sea levemente. Después de verificar esto, elimine la modulación interna y deje sólo la onda continua de 455 KHz.

Paso 5. Sitúe el control de atenuación vertical del osciloscopio en 0.01 V/div y la base de tiempo en cualquier rango de 1 a 5 µs. Conecte la punta de prueba al cátodo del diodo detector D1 y el caimán negro a cualquier terminal de tierra.

Paso 6. Con el generador de RF sin modulación interna, ajuste lentamente el tornillo del transformador T1 (amarillo) hasta obtener la máxima señal en el osciloscopio. Utilice un destornillador plástico.

Paso 7. Reajuste ligeramente, en su orden, los transformadores T2, T3 y T1 hasta obtener, con cada uno, la máxima señal en el osciloscopio.

Paso 8. Repita el paso 7 varias veces, hasta verificar que la señal visualizada en el osciloscopio es, en definitiva, la máxima posible. Una vez terminada esta prueba, los tres transfor-

madores de FI (T1, T2 y T3) estarán perfectamente alineados a 455 KHz. La ganancia del conversor y de las etapas de FI será, bajo estas condiciones, máxima.

Paso 9. Conecte nuevamente la modulación interna del generador de RF. Notará que el tono en el parlante o el audífono se escucha ahora con mayor intensidad. Si lo desea, inmovilice los núcleos con resina epóxica, parafina derretida o similar para prevenir desajustes.

Paso 10. Apague el radio. Reconecte el condensador C2 al punto B6 y el alambre rosado de la bobina L1 al terminal «A» del condensador variable. Desconecte los instrumentos del radio. Encienda el aparato y sitúe el control de volumen al máximo o en una posición intermedia. Mueva lentamente el dial del condensador variable. Notará que se sintonizan varias emisoras de su localidad.

Visualización de la señal del oscilador local

En esta prueba observaremos en el osciloscopio la señal del oscilador local. Comprobaremos como L2, CV2 y CT2 influyen en la frecuencia de la misma. Realizaremos también algunas medidas previas de voltaje y frecuencia en los extremos de la escala. La alineación definitiva del circuito se realiza en la prueba siguiente.

Paso 1. Encienda su radio, sitúe el control de volumen en una posición intermedia y gire completamente la perilla de sintonía (CV2) en sentido CCW (contrario a las manecillas del reloj).

Paso 2. Ajuste el osciloscopio para una atenuación vertical de 0.1 V/div y ajuste la base de tiempo en 0.5 ó 1 µs/div. Conecte la punta de prueba al punto B6 y el caimán negro a cualquier terminal de tierra. Observe la señal del oscilador local en el osciloscopio. Deberá ser una onda prácticamente sinusoidal y sin distorsión, de amplitud uniforme y con una determinada frecuencia. Escriba los valores de amplitud y frecuencia obtenidos.

Paso 3. Gire lentamente la perilla de sintonía en dirección CW (el mismo de las manecillas del reloj) y observe como aumenta la frecuencia de la señal a medida que avanza el dial. A intervalos regulares, escuchará algunas emisoras de AM de su localidad. Notará también que la amplitud de la señal local se mantiene prácticamente constante. Registre los valores de amplitud y frecuencia obtenidos cuando el dial llega a su tope máximo.

Paso 4. Sitúe el dial en una posición intermedia y observe el efecto del condensador trimmer CT2 en la frecuencia del oscilador local. Gire el tornillo de ajuste de este condensador en una u otra dirección mientras observa en el osciloscopio la señal del oscilador local. Utilice un destornillador plástico y obtenga sus propias conclusiones.

Paso 5. Con el dial y el tornillo de ajuste de CT2 en posiciones intermedias, observe el efecto de la bobina L2 en la frecuencia del oscilador local. Gire el tornillo de ajuste de esta bobina en una u otra dirección mientras observa en el osciloscopio la señal del oscilador local. Utilice un destornillador plástico y obtenga sus propias conclusiones.

De esta forma, hemos practicado algunas operaciones que se realizan con un generador de RF en la reparación de radios AM. Otras aplicaciones con otro tipo de circuitos se realizan de una forma similar y su descripción se puede encontrar en los manuales de mantenimiento o reparación de cada aparato en particular. Cuando se trata de diseños propios de aparatos o equipos de RF, se sigue el mismo procedimiento de inyección de señal con la frecuencia y amplitud característica del circuito.

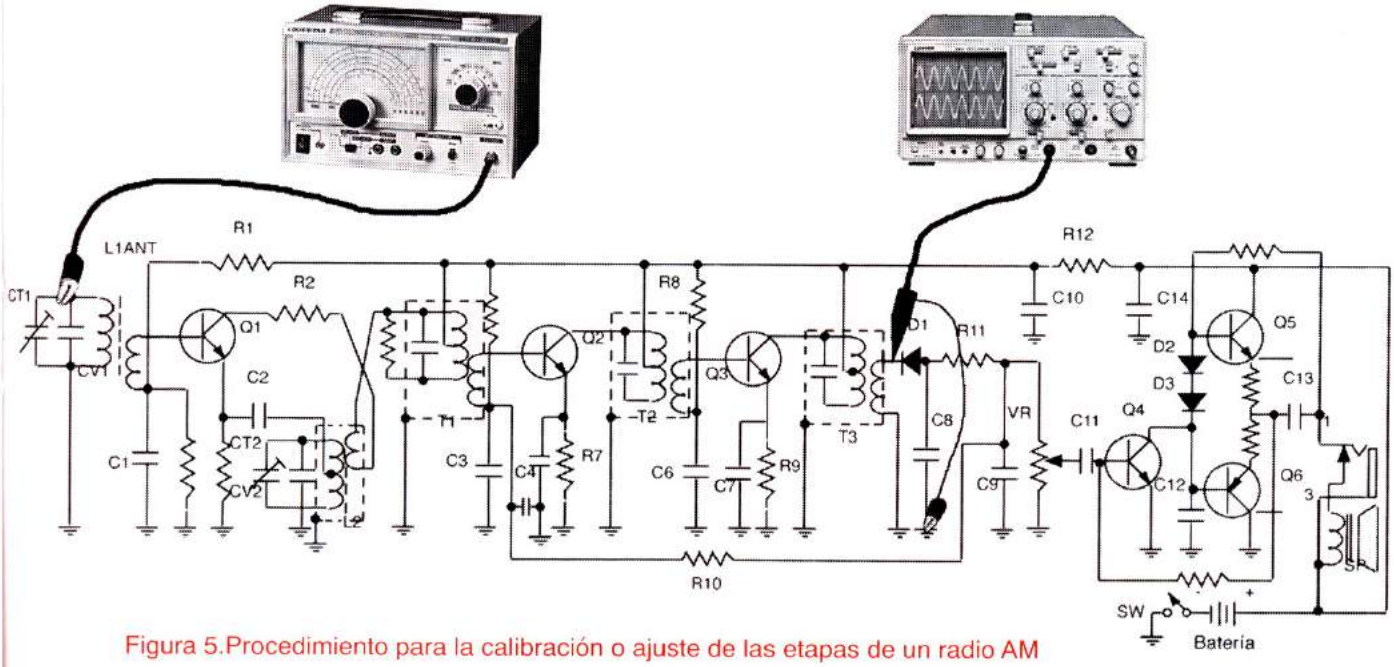
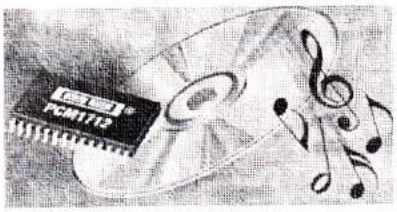


Figura 5.Procedimiento para la calibración o ajuste de las etapas de un radio AM

NUEVOS CIRCUITOS INTEGRADOS

Los siguientes son algunos ejemplos de circuitos integrados de reciente introducción al mercado, seleccionados por su interés tecnológico, su versatilidad o por representar un avance notable con respecto a soluciones previas. Para cada uno se ofrece una descripción de sus características generales y los datos de contacto con el fabricante.

PCM1712
Convertidor D/A para audio estéreo

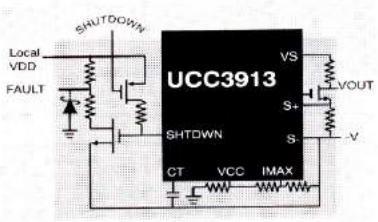


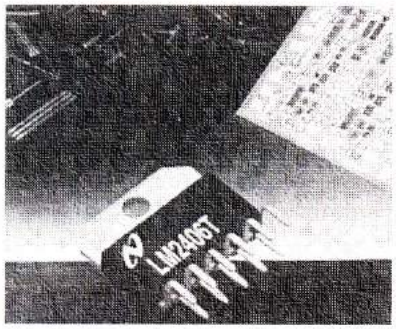
El **PCM1712**, de Burr-Brown, es un convertidor digital-análogo (DAC) monolítico de audio estéreo proyectado para su aplicación en productos de electrónica automotriz y de consumo tales como reproductores de CD, sintonizadores, teclados MIDI, manejadores de CD-ROM y sistemas de CD-karaoke. El dispositivo soporta datos de entrada de 16 bits normales y IIs (32 bits por palabra con reloj continuo) e incluye un filtro digital de sobremuestreo 8X con una atenuación de 35dB y un rizado de ±0.17dB, un modulador delta-sigma multinivel de tercer orden, un filtro pasabajo y un amplificador análogo de salida. Ofrece también funciones especiales como atenuación digital, de-énfasis, enmudecimiento suave y *dubbing* de doble velocidad. Otras características claves son una distorsión armónica total (THD+N) de 87 dB, un rango dinámico de 94 dB y una relación señal a ruido (SNR) de 98 dB. Se ofrece en cápsula SOIC de 28 pines a precios unitarios desde **U$2.70** (aplicables a pedidos superiores a 1,000 unidades).

UCC3913
Fusibles electrónicos para fuentes de poder negativas

La recientemente introducida familia BiCMOS de ruptores o breakers electrónicos **UCC3913** de Unitrode Corporation está proyectada para proteger las fuente de poder negativas utilizadas en sistemas de comunicación tipo *mainframe*, equipos de telecomunicaciones, computadores POS (puntos de venta) y tolerantes a fallas, ATMs bancarios, equipos de almacenamiento en masa de datos y sistemas de control industriales. De acuerdo a Unitrode, estos dispositivos reaccionan más rápido y tienen umbrales de disparo más exacto que los fusibles tradicionalmente utilizados en estas aplicaciones. Bajo condiciones de falla, un *breaker* electrónico **UCC3913** limita de inmediato cualquier sobrecorriente, abre automáticamente el circuito protegido y lo dispara con un ciclo de servicio de apenas el 2% para limitar la disipación de potencia a niveles seguros en caso de fallas de duración extendida. Esta característica de *auto-reset* simplifica los requisitos de mantenimiento y previene cualquier sobrecalentamiento.

Otra característica notable de estos dispositivos, particularmente importante en situaciones de "reemplazo en caliente" (*hot-swap*) es la programabilidad de los retardos de arranque. Por ejemplo, mientras se sustituyen los módulos de suministro de potencia en un sistema de cómputo tolerante a fallas, los *breakers* electrónicos conservan inicialmente la potencia off y entonces arrancan suavemente cada módulo, evitando así la sobrecarga del bus de potencia y la generación de pulsos de ruido (*glitches*). La familia **UCC3913** se ofrece en cápsulas SOIC y DIP en tres rangos de temperatura (comercial, industrial y militar) a precios unitarios desde **US$1.40** (aplicables a pedidos superiores a 1,000 unidades).



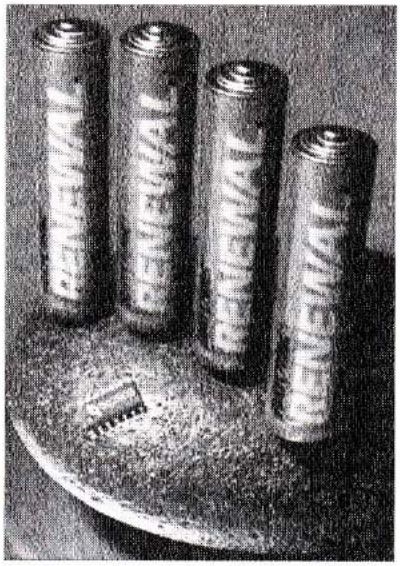


LM2406T
Manejador de tubos de rayos catódicos de estado sólido

El circuito integrado **LM2406T** de National Semiconductors es anunciado por su fabricante como el primer *driver* de tubos de rayos catódicos (CRTs) totalmente monolítico de la industria. El dispositivo, de tres canales y diseñado para monitores SVGA y XGA, está construido con tecnología bipolar, proporciona un ancho de banda de 40 MHz, soporta frecuencias de exploración hasta de 58kHz/72Hz, maneja capacitancias catódicas de 8 pF con una excursión de voltaje de 40 Vpp, presenta tiempos de subida y de baja del orden de los 9 ns en incluye protección interna para prevenir cortocircuitos momentáneos. Combinado con un amplificador de video **LM1203N** o **LM1207N** de la misma compañía, constituye un canal completo de video para monitores de computador de los tipos mencionados. Se ofrece en cápsulas TO-220 de tamaño reducido a un precio unitario de **US$2.50** (aplicable a pedidos superiores a 1,000 unidades).

BQ2903
Controlador de carga para baterías alcalinas recargables

El **bq2903**, de Benchmarq Microelectronics, es el primer *chip* de su género desarrollado específicamente para controlar y supervisar los ciclos de carga y descarga de las populares baterías alcalinas recargables Renewal™ de Rayovac. El dispositivo carga simultáneamente tres o cuatro baterías Renewal™ utilizando una fuente reguladora de corriente para generar los pulsos de carga apropiados para cada celda y las monitorea individualmente con el fin de asegurar su carga completa sin sobrecargas dañinas. También proporciona selección automática de voltaje de descarga, corte por batería baja y salidas de *status* para LEDs que indican carga en progreso, carga completa y condiciones de falla. Otras características incluyen FETs internos de control de carga y descarga, manejador FET externo opcional y cualificación del proceso de precarga. El dispositivo se ofrece en cápsulas DIP y SOIC de 14 pines a precios unitarios desde **US$2.70** (aplicables a pedidos superiores a 5,000 unidades). También están a disposición del diseñador un sistema de desarrollo de aplicaciones y diferentes tarjetas de evaluación ensambladas y optimizadas.



1NA116
Amplificador de instrumentación de 3 fA

El **1NA116**, de Burr-Brown, es un completo amplificador de instrumentación en un *chip* con entradas FET y sólo 3fA (femtoamperios) de corriente de polarización de entrada (1fA = 10^{-15} A). El dispositivo está proyectado para ser utilizado en aplicaciones científicas y de laboratorio e instrumentación médica, y es particularmente adecuado para amplificar las débiles señales de origen iónico captadas por los electrodos en situaciones tales como monitoreo de ondas cerebrales, pruebas de pH, medición de campos eléctricos y otras mediciones de ultra alta impedancia. Sus especificaciones claves incluyen una corriente de polarización de entrada máxima de 3fA a 25fA, un máximo de voltaje de *offset* de 2mV, una relación de rechazo de modo común (CMRR) mínima de 84dB, un rango de voltajes de alimentación desde ±4.5V hasta ±18V y una corriente de reposo de 1mA. Se ofrece en cápsulas DIP y SOIC de 16 pines a precios unitarios desde **US$6.95** (aplicables a precios superiores de 1,000 unidades).

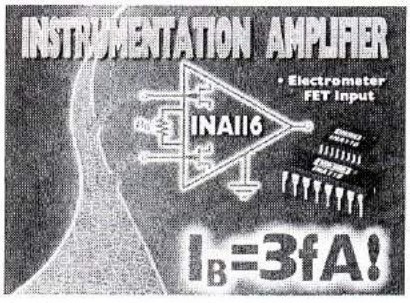
DIRECTORIO

Burr-Brown Corporation
P.O. Box 11400
Tucson, AZ 85734, USA
Tel.: 1-800-548-6132
Fax: 1-800-548-6133

Unitrode Corporation
7 Continental Blvd.
Merrimack, NH 03056-0399, USA
Tel. 603-424-2410
Fax. 603-424-3640

National Semiconductors
Corporation
2900 Semiconductor Drive
Santa Clara, CA 95052-8090, USA
Tel. 1-800-272-9959

Benchmarq Microelectronics, Inc.
17919, Waterview Parkway
Dallas, TX 75252, USA
Tels.: 800-966-0011 o 214-437-9195
Fax: 214-437-9198
e-mail: benchmarq@benchmarq.com
WWW: http://WWW.benchmarq.com



...Viene de la página 35

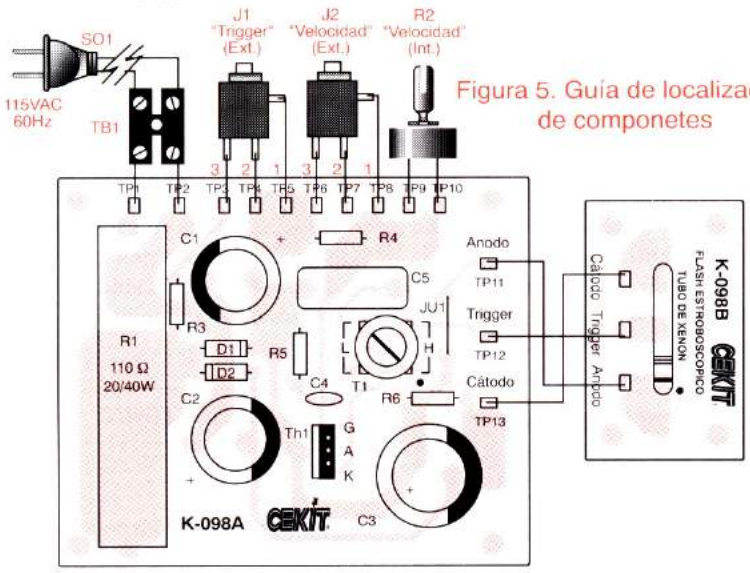


Figura 5. Guía de localización de componetes

La principal precaución que debe tenerse en cuenta es aislar eléctricamente R2 y los conectores J1 y J2 del chasís. En nuestro caso, estos elementos se instalan previamente en una lámina aislante de baquelita (K-098c) y el acceso a los mismos se realiza a través de una ranura realizada en el chasís. Una vez finalizado el ensamble del proyecto, conecte nuevamente el circuito a la red, verifique su funcionamiento y prepárese para disfrutar del mismo.

Aplicaciones

El flash estroboscópico **K-098** puede ser utilizado en una gran variedad de aplicaciones, incluyendo juegos de luces de discotecas o conciertos, iluminación fotográfica; situaciones de alarma, niebla, emergencia, rescate o peligro; análisis de movimientos muy rápidos; simulación de luz solar, etc. Con el no tendrá los problemas comunes en otros equipos similares como destellos muy débiles, irregulares o erráticos, dificultades para arrancar con bajos voltajes de línea, tiempo de funcionamiento continuo limitado, suspensión imprevista de la generación de destellos, muerte súbita del circuito por calentamiento excesivo del tubo, etc.

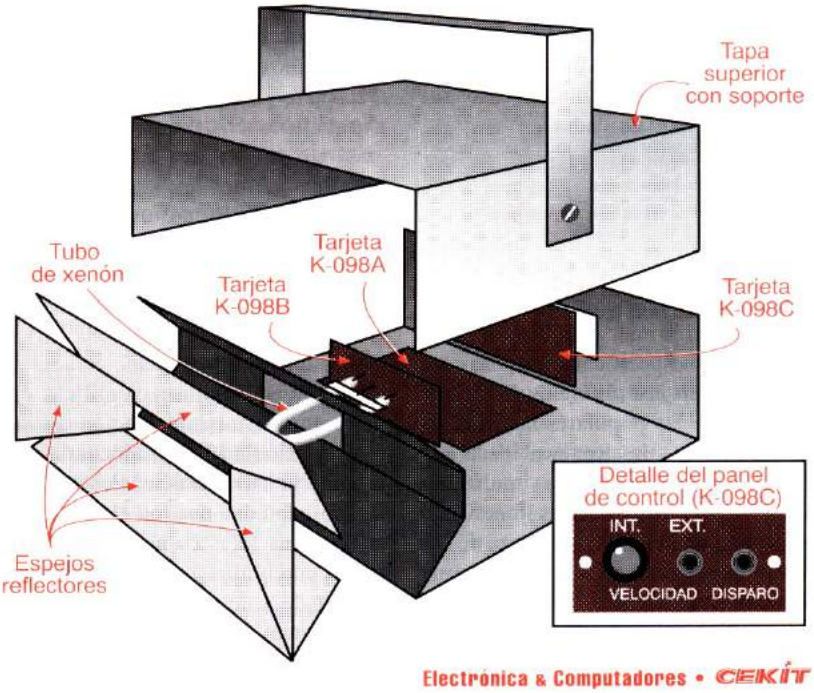
Para utilizar el sistema como flash fotográfico electrónico puede conectarse un pulsador, un interruptor o un contacto de relé normalmente abierto (N.O.) a J2. La potencia del destello se aumenta fácilmente sustituyendo la capacidad original de C3 (47µF) por una de mayor valor (máximo 330µF).

Otra posibilidad que brinda el sistema es la de ser tratado como una carga AC y controlado mediante un relé de estado sólido (SSR) tal como el kit **K-088A** de CEKIT. Este modo de funcionamiento es útil, por ejemplo, para manejar el circuito desde la salida de un amplificador de potencia de audio y producir destellos estroboscópicos al ritmo e intensidad de la música.

Independientemente de la aplicación que usted le destine a este circuito, recuerde que el mismo maneja voltajes potencialmente letales. Sea cuidadoso cuando realice pruebas o modificaciones y trátelo con respeto. Su vida puede depender de la omisión de medidas de precaución elementales.

Advertencias

1. Este proyecto trabaja con altos voltajes. Por tanto, sea cuidadoso al realizar pruebas sobre el mismo.
2. Por ningún motivo, mientras el circuito este energizado, realice soldaduras ni toque directamente las pistas de circuito impreso, las cápsulas de aluminio de los condensadores electrolíticos o los terminales expuestos de cualquiera de los componentes . De lo contrario, puede recibir una fuerte descarga eléctrica.
3. Si necesita realizar revisiones o pruebas con el circuito desconectado de la red, asegúrese de que el condensador principal (C3) y los condensadores del doblador (C1 y C2) estén completamente descargados.
4. Finalmente, mientras el circuito esté en funcionamiento, evite tocar el cuerpo del tubo de xenón o mirar directamente la luz emitida: la alta potencia de los destellos y el calor desarrollado pueden ocasionar daños oculares y/o quemaduras graves. **CEKIT S.A**, el editor de **Electrónica & Computadores** y los autores de este proyecto no asumen responsabilidad alguna por los daños físicos o materiales causados como resultado de la incorrecta utilización del flash estroboscópico **K098** y/o de la información suministrada en este artículo.



INTERNET PRACTICO

Ahorre tiempo y dinero, escriba su correo aún sin estar conectado. Conozca cómo usar el Correo Electrónico en el modo gráfico bajo Windows o Macintosh.

Correo Electrónico (e-mail) en Modo Gráfico

JUAN CARLOS CERÓN F.

En este artículo hablaremos sobre los protocolos referentes al envío y recepción de correo desde un PC, además de la configuración y funcionamiento del software para el servicio e-mail de Internet bajo modo gráfico.

Protocolos y requerimientos

Para poder utilizar efectivamente todo el potencial de un programa para e-mail en modo gráfico se requiere que el proveedor de acceso remoto tenga un servidor que soporte los protocolos POP (Post Office Protocol) versión 3 y SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) para poder recibir y enviar correo respectivamente. En este caso, estamos suponiendo un acceso a Internet vía SLIP o PPP (descrito en artículos anteriores), el cual permite usar los servicios de la red con el software del PC bajo el sistema operativo que corra en él, bien sea Windows 3.1/DOS, Windows 95 o Macintosh, logrando así una interface gráfica. En la figura 1 podemos observar el pantallazo inicial de uno de los programas para correo en modo gráfico.

Proceso de envío de correo

El correo se escribe en el PC y luego es enviado al computador servidor del proveedor de acceso. Este servidor debe tener instalado el protocolo SMTP para que pueda aceptar este correo y reenviarlo a través de la red hasta su destino final. Generalmente, este servidor es el mismo computador multiusuario con sistema UNIX o VMS donde se tienen las cuentas de usuario cuando la única alternativa es el modo texto y la emulación de terminal (así, éste computador debía tener SMTP desde antes de ofrecer interface gráfica).

Sin embargo, el usuario del PC no tiene porque tener cuenta en este servidor para utilizarlo como *gateway* (compuerta) de correo, e incluso este servidor podría ser un PC de la red del proveedor. El protocolo SMTP es el que permite que un computador de la red (con IP) pueda aceptar, almacenar y reenviar correos por ella.

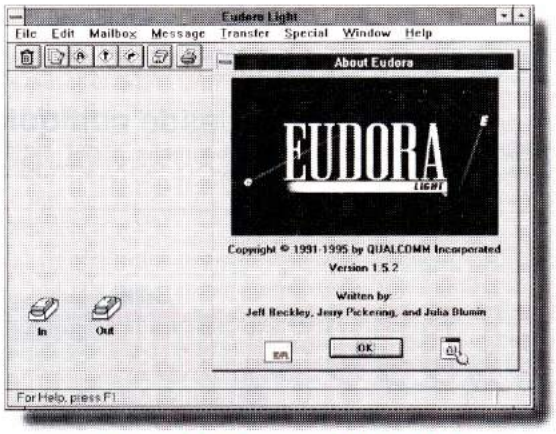


Figura 1. Programa EUDORA

Proceso de recepción de correo

La razón fundamental para seguir utilizando aún un computador servidor multiusuario, es que puede almacenar los correos que van llegando a los buzones de e-mail de los usuarios sin que ellos estén conectados en ese momento a la red. El proceso es así: el correo llega de la red al sistema del proveedor de acceso y de ahí a la cuenta del usuario en el computador servidor, por lo general con un sistema operativo UNIX, VMS o Windows NT. Cuando el usuario se conecta desde su PC a la red y utiliza el software de e-mail, su correo se envía al PC gracias al protocolo POP, siempre y cuando se verifique el *password* de la cuenta, y así finalmente el usuario pueda leer su correo.

Nota: Muchos proveedores de acceso aún con interface gráfica no soportan el protocolo POP y por tanto obligan al usuario a utilizar la emulación de terminal para abrir su cuenta y enviar correo por Pine bajo UNIX.

El software y su utilización

El software más conocido y de más trayectoria para este servicio se llama Eudora, que funciona en plataformas Windows y

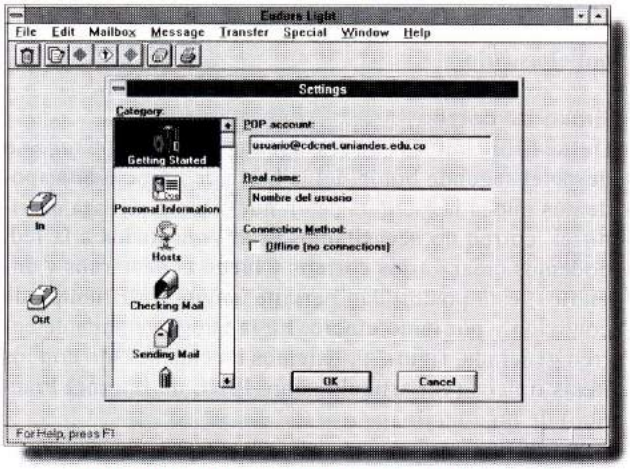


Figura 2. Pantallazo inicial de configuración

Macintosh, utilizando una interface casi idéntica. Eudora se consigue en dos versiones, una comercial conocida como Eudora Pro (incluye software de conexión TCP/IP) y otra *freeware* llamada Eudora Light que describiremos más adelante.

Después de arrancar el programa por primera vez, hay que configurarlo seleccionando la opción «*Settings*» del menú «*Special*»; al hacerlo, se desplegará un pantallazo como el que se muestra en la figura 2, donde aparecen varias categorías y en cada una se ajustarán los parámetros apropiados.

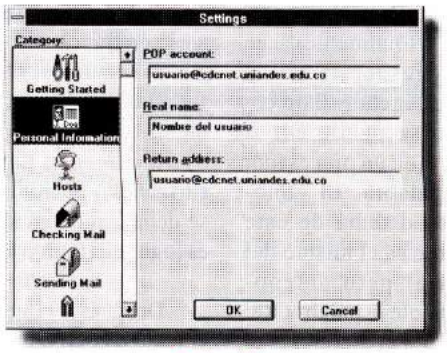


Figura 3

En este ejemplo utilizamos la versión 1.52 para Windows y/o 1.53 para Macintosh y los IP's y nombres de computadores del sistema en demostración de la Universidad de los Andes. En las figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 podemos apreciar un ejemplo de configuración típica de las categorías más relevantes. En la categoría «*Getting-Started*» en el campo «*POP account*» digitamos el nombre de la cuenta de usuario (dirección de correo electrónico) y el nombre del usuario en el campo «*Real name*». A continuación en la categoría de «*Personal Information*» se adiciona en el campo «*Return address*» la dirección electrónica de correo (este será como el remite de un sobre).

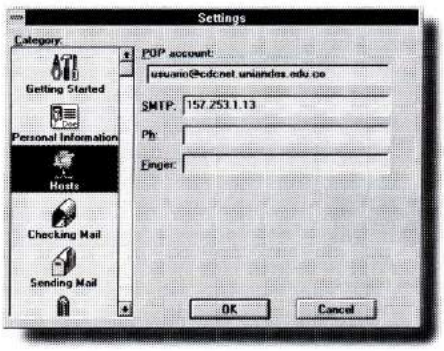
En la categoría «*Hosts*», en el campo SMTP, colocamos el IP del computador servidor que tenga este protocolo en la red del proveedor. En «*Checking Mail*» decidimos dejar en el servidor el correo habilitando la opción «*Leave mail in server*», lo cual permitirá leer el correo desde la cuenta en el servidor o desde otro PC que tenga deshabilitada esta opción. En caso contrario, es porque un solo usuario desde un solo PC va a leer el correo y se borrará del servidor al leerlo desde Eudora. Es preferible dejar las demás opciones deshabilitadas : «*Save password*» por ser inseguro pues otra persona podría tener acceso al PC; «*Skip big messages*» borra los mensajes grandes, lo cual sería útil en conexiones muy lentas; «*Send on check*» provocaría que al revisar correo, se envíen las correos que previamente hemos escrito (Eudora permite escribir correos antes de conectarse a la red ahorrando tiempo de conexión).

En «*Sending Mail* » la mayoría de opciones mostradas se refieren al texto del correo a enviar; «*Word wrap*» se refiere a saltar automáticamente de un renglón a otro al terminarlo (76 caracteres aproximadamente.), «*May Use Quoted Printable*» permite conservar la tildes y los símbolos de un lenguaje en un correo. «*Use signature*» implica una firma de texto para el final de todo e-mail, ella se digita en el menú «*Window*», opción «*Signature*». «*Inmediate send*» se refiere a poder enviar un correo apenas se termina de escribir y no enviarlos en bloque (en una cola). «*Keep copies...*» permite guardar copias de los correos enviados.

En «*Attachments*» se elige el formato para codificación de archivos binarios que se envían en forma anexa al correo. MIME es el más utilizado (Pine lo entiende), BinHex es de uso en ambiente Macintosh; sin embargo, ambas versiones de Eudora (Mac y Windows) leen los dos formatos. El «*Attachment Directory*» es el directorio del disco duro del PC donde Eudora decodifica los correos recibidos. Las categorías restantes trabajan bien con sus valores por defecto o *default*; la de «Fonts & Display» permite cambiar tipos y tamaños de letra así como activar *toolbars* (barras de herramientas) y barras de status o estado.

Recepción de correo

Luego de conectarnos a la red (vía Trumpet, por ejemplo), y desde el menú «*File*» de Eudora chequeamos el correo escogiendo la opción «*Check-Mail*», la cual pide el *password* de la cuenta, luego Eudora se conectará por medio del protocolo POP con el servidor y chequeará si hay un correo nuevo que no se haya leído previamente. En caso de haber correo, Eudora lo transporta hacia el PC (mostrando una barra indicadora de avance de recepción), saca una alerta y abre el *mailbox* llamado «*in*» mostrando el item de correo nuevo con un símbolo de no leído en la columna izquierda; este símbolo se borra al leer este correo.



Fugura 4

Un *mailbox* es una carpeta de correos con un nombre que identifica su origen; se utiliza para organizar mejor el correo. «*in*» corresponde a los correos que han llegado y «*out*» a los enviados; el usuario, además», puede crear más *mailbox* con otros fines. Al minimizar los

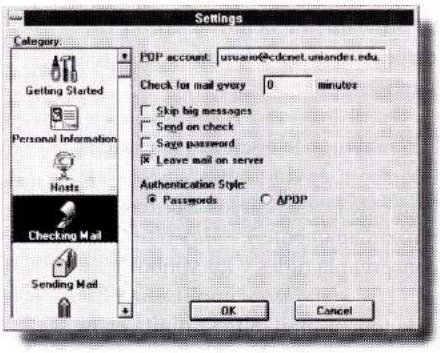


Figura 5

mailbox, estos se comportan como iconos en la ventana de Eudora. Para ver el contenido de un correo basta con hacer doble click en la fila que describa a alguno de ellos en un *mailbox* y entonces se abre otra ventana mostrando el contenido de ese correo (ver figura 8). Si llegara un archivo como «*Attachment*» anexo a este correo, este se decodificará automáticamente en el directorio que le hayamos indicado en la configuración, justo en el momento de la recepción. En este momento, podemos efectuar varias operaciones sobre este correo, todas disponibles desde la barra de herramientas de la aplicación, tales como :

• **Reply:** Responder el correo, donde se arranca con el correo inicial marcado en cada renglón con el símbolo «>»(marcado). El inicial es borrable (parcial o totalmente) si en esta respuesta no de desea incluir. Este correo se puede editar como en un procesador de palabra. El «Subject» o tema de este correo es el mismo del inicial pero anteponiéndole la palabra Re:

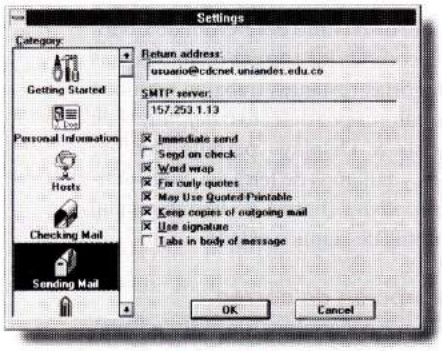


Figura 6

• **Forward:** Enviar el correo a un tercero. En este caso también «marcado» como en el caso anterior, pero no dirigido al remitente.

• **Redirect:** Envía el correo a un tercero, pero a nombre del que nos lo envió. No incluye nuestra firma.

• **Delete:** Elimina el correo. Sin embargo, se puede recuperar al abrir el mailbox «*trash*». El «*trash*» o basura, se borra irrecuperablemente si se ejecuta la opción «*Empty Trash*» del menú «*Special*».

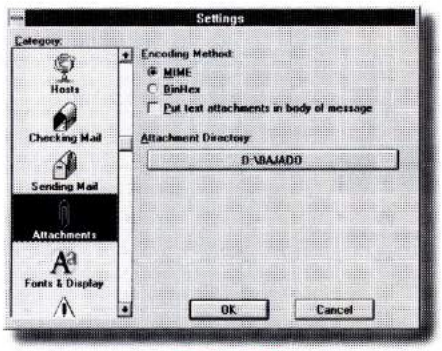


Figura 7

• **Save as:** Permite grabar el correo en un archivo de texto ASCII. Esta opción es elegible desde el menú «*File*».

Las otras opciones del la barra de herramientas son *Print*, *New Message* y *Nicknames*. El *Toolbar* informa con etiquetas los significados de cada uno de sus botones. Estas operaciones sobre un correo recibido también se pueden hacer desde su selección en el *mailbox* «in» u otro creado por el usuario.

Envío de correo

Desde la opción «*New Message*» del menú «*Message*» o desde el segundo botón del la barra de herramientas podemos iniciar la escritura de un nuevo correo. Para escribir el correo no necesitamos estar conectados a la red, podemos crear varios correos y luego conectarnos y enviarlos; esta posibilidad permite economizar tiempo de conexión y por tanto dinero. En la nueva ventana de correo generada, figura 9, tenemos un encabezado con los items típicos (ver artículo sobre PINE de Internet Práctico) de un e-mail:

• **To :** Es la dirección Internet de la persona a quien le queremos enviar el correo. Aquí también es válido un Nickname definido en Eudora previamente.

• **From:** Es la dirección del remitente, generada automáticamente dada la configuración inicial.

• **«Subject»:**Es el título del correo, en general debe resumir la idea del mismo.

• **CC:** Significa Con Copia, y se usa en el caso que sea necesario enviar el mismo correo a más de una persona.

• **BCC:** Igual que CC, pero no permite conocer a un destinatario las direcciones de los otros destinatarios de este correo; significa *Blind Copy* (Copia Ciega).

• **Attachments:** Envía un archivo cualquiera (texto o binario), anexo opcionalmente a nuestro correo. Para incluirlo, se debe ir a la opción «*Attach File*» del menú «*Message*» y escoger el archivo a anexar.

Después de llenar el encabezado, procedemos a escribir el texto o cuerpo del mismo; este puede ser obtenido a través de «*Copy* y *Paste*» desde otro programa que procese palabra o texto tal como Microsoft Word, Lotus Word Pro, Wordperfect, Write, NotePad, SimpleText o MacWrite II (en Macintosh), etc.

En la parte superior de la ventana encontramos unos botones que corresponden a la prioridad, al tipo de codificación, a la selección o no de firma y a las mismas opciones de la categoría «*Sending Mail*» de los «*Settings*» del programa; esto es para decidir a última hora algunas características del correo. El botón más importante es el de «*SEND*» con el cual finalmente se envía un correo. Mientras se envía un correo aparece un cuadro con una barra indicadora de avance que nos muestra el porcentaje de envío y como está entrando al servidor de SMTP.

Si decidimos posponer el envío de un correo, simplemente escogemos la opción «*Save*» del menú «*File*» y salimos del programa. Luego, al conectarnos a la red, basta con abrir el *mailbox* «*out*» y seleccionar el correo pendiente y se envía de la forma común. Los correos aún no enviados se identifican al interior de este *mailbox* por un símbolo de item redondo en la columna de la izquierda.

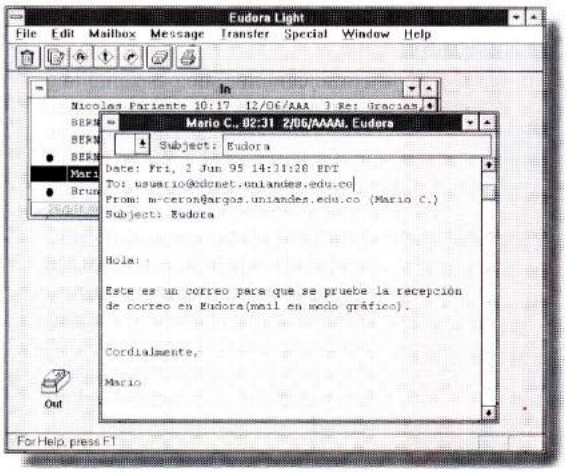


Figura 8. Lectura de unmensaje

Nicknames y Listas

Con el fin de no tener que recordar nombres largos de e-mail en Internet se crearon los *nicknames* o nombres cortos en Eudora. Un *Nickname* simplemente reemplaza una dirección en el campo «To» de un correo y puede contener varias direcciones, con lo cual se comporta como una lista o agrupación. En uno de ellos puede ir contenido otro correo incluso combinado con direcciones reales, caso en el cual Eudora va reemplazando hasta llegar a un conjunto de direcciones reales. Adicionalmente, un *Nickname* puede tener notas descriptivas.

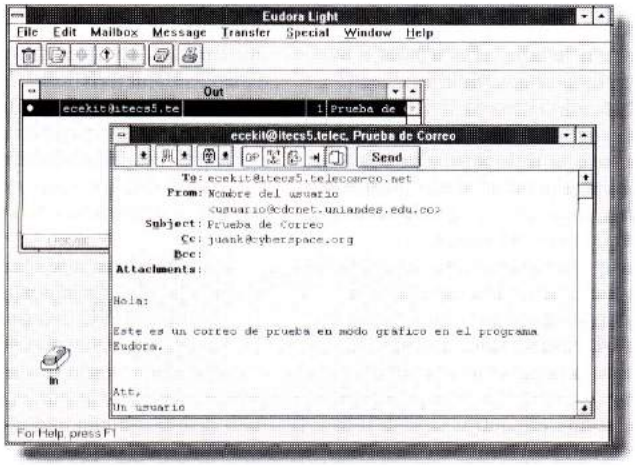


Figura 9. Ventana para nuevo correo

Para crear *Nicknames* se escoge la opción «*Nicknames*» del menú «*Window*» y en el cuadro de diálogo se escoge el botón «*New*»; en éste se da el nombre corto al nickname y OK. El *Nickname* queda insertado en la sección «*Nickname*» del lado izquierdo del cuadro, de tal forma que al seleccionar un item de ésta, colocamos su equivalente en la sección derecha de «*Address(es)*». El equivalente puede ser varias direcciones de e-mail y otros *Nicknames* ya definidos.

Los botones «*Rename*» y «*Remove*» tienen los significados obvios, y los botones To, Cc, Bcc sirven para enviar un nuevo correo con el(los) *Nickname*(s) seleccionado(s) como destinatario(s) en el respectivo campo del encabezado, de acuerdo al botón. Al salir de este cuadro el sistema pide salvar estos *Nicknames*. También en Eudora se pueden crear otros *mailbox* con la opción «*New...*» del menú «*Mailbox*». Para transferir un correo de un *mailbox* a otro se selecciona el correo desde el *mailbox* de origen y luego en el menú «*Transfer*» se selecciona el *mailbox* de destino.

Una característica adicional de Eudora en la versión Windows es poder manejar varios buzones de correo (varias cuentas Internet) una por cada ícono donde aparezca en el *Program Manager*. Para esto tenemos que crear para cada cuenta un item de Eudora y modificar el campo de «*Command line*» en cada uno (con «ALT+ENTER» logramos esto) adicionando el *path* del directorio del nuevo buzón despues del *path* donde esté el ejecutable (.EXE) de Eudora. Existen mas programas para manejo de correo en Internet (algunos sólo lo envían) tales como Pegasus, QVTNET, Netscape, etc; sin embargo, Eudora permite un fácil control y organización de todo el correo, incluso de varias cuentas, permitiendo aún múltiples «*Attachments*» e interface idéntica en Macintosh, motivo por el cual es el cliente para E-mail Internet más usado y de mayor historia en este mercado.

Eudora Light (versión *Freeware*) se puede obtener completamente gratis en el sitio del WWW de la compañía que lo desarrolló, Qualcomm. El URL es http://www.qualcomm.com. Se toma por el enlace de Eudora y luego por los de la versión *light*. También están las versiones para Macintosh PowerPC y la japonesa. Próximamente estaremos escribiendo sobre los programas y servicios para comunicación inmediata en la red y sus nuevas combinaciones.

Juan Carlos Cerón F.
Ing. de Sistemas
Universidad de los Andes
E-mail: Juank@cyberspace.org
Beeper: 6303111 Cod. 13108

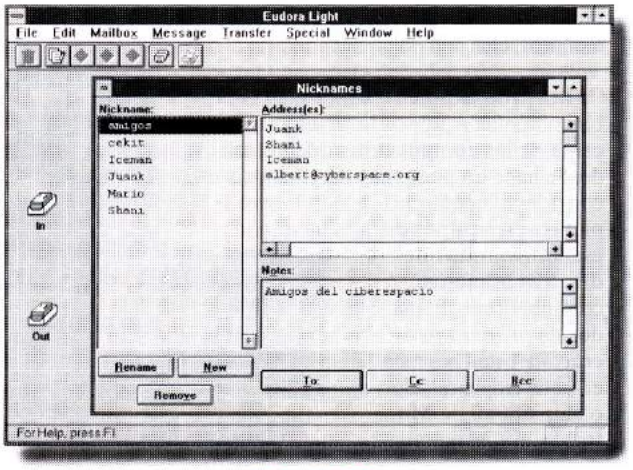


Figura 10.

FELIPE GONZALEZ & GERMAN ESCOBAR

Nos hemos puesto en la tarea de entregarle a usted, querido lector, la mejor y más actualizada información acerca de este apasionante tema, ya que para nosotros es una importante y seria misión el poder transmitirle la información clave, bien sea por cultura general o porque esté interesado en entrar con cuerpo y alma a este maravilloso universo. Para hablar de **Multimedia** hay que hablar de la forma en que los diseñadores de medios y programadores realizan este trabajo y, desde luego, acerca de la tecnología que le dio origen, los computadores. En entregas pasadas se hizo alusión a estos temas desde una definición hasta las estaciones multimedia **PC**, es decir, configuraciones con equipos **IBM** y compatibles, los cuales presentan cualidades muy distantes de la tecnología Apple (ver "Cómo funciona la multimedia", **Electrónica & Computadores**, año II No.4 y "Estaciones multimedia PC", **Electrónica & Computadores**, año II No.5).

Para completar esta serie introductoria, vamos a presentarle el increíble e inteligente mundo **Macintosh** (se pronuncia *maquintosh*), pero sólo en aquellos aspectos que atañen exclusivamente a la multimedia, ya que necesitaríamos un extenso libro para hablar con detalle de cada uno de los computadores y los aspectos que hacen a esta empresa líder. Si usted está interesado en adquirir un computador Macintosh para multimedia ya sea para reproducción o para producción de medios y títulos, le recomendamos que se dirija a su proveedor local **Apple** autorizado, donde encontrará ejecutivos y catálogos que lo ilustrarán ampliamente. Por otro lado, si usted conoce poco sobre computadores, le recomendamos investigar luego de leer este artículo, en entregas anteriores de la revista **Electrónica & Computadores**, si lo prefiere, lo que le permitirá comprender con mayor profundidad las diferencias entre ellos y su evolución tecnológica.

Panorama actual

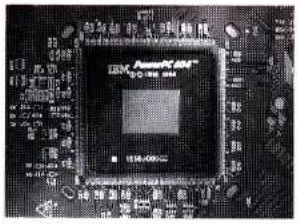
La compañía Apple es la creadora y fabricante de los computadores Macintosh desde hace un poco más de 10 años y es considerada como la pionera en **equipos de escritorio multimedia**. Sus primeros computadores, llamados de ***primera generación***, están basados en el microprocesador o chip **680x0** de **Motorola**, el cual presenta como característica especial la arquitectura **CISC**. Estos computadores presentan características secundarias en el manejo del sonido y la animación, pero su excelente habilidad para el **diseño gráfico** y la **Pre-prensa digital** le dieron a Apple su primer éxito, el **Desktop Publishing** o **Autoedición**, que ha generado grandes adelantos y transformaciones radicales en la industria de las artes gráficas y la comunicación visual.

Estos equipos como los **Classic/SE**, **Plus**, **LC**, **IIx**, **Centris** y **Quadra**, ya descontinuados, están siendo poco a poco reemplazados por los nuevos **Performa**, los cuales salieron al mercado alrededor del año 1992 como actualizaciones, lo cual los convierte hoy día, en una alternativa de *medio rango* paralela a la tecnología de punta. La discriminación de ***medio*** y ***alto rango*** se relaciona a las distintas características en el desempeño que presentan cada uno de los modelos de una generación, es decir, que de acuerdo a las características de hardware y de su microprocesador, un computador puede ser más veloz o más capaz que los otros, catalogándose por tanto en una de estas categorías.

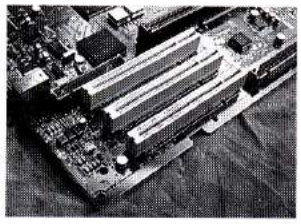
En 1993, gracias a la alianza tecnológica entre IBM, Motorola y Apple se desarrolló el chip **PowerPC** de arquitectura **RISC**, lo cual se constituye como el paso crucial para el desarrollo de la industria de la multimedia. Con esta tecnología se viene ensamblando la ***segunda generación*** de computadores Apple, los **Power Macintosh**, que presentan mejor desempeño y mayor velocidad en todos los campos, siendo preferidos por diseñadores y productores para la realización de proyectos multimedia. Esta tecnología, en versiones **601**, **603** y **604**, le ha permitido a Macintosh convertirse en la plataforma más productiva de los computadores de escritorio, gracias entre otras cosas a su **coprocesador de punto flotante para cálculos matemáticos (FPU)** interno. Su chip muy superior a los de arquitectura CISC tiene su punto de partida en la arquitectura **POWER**, la cual hasta 1990 estaba diseñada exclusivamente para computadores de alto desempeño como las estaciones **RS/6000** de IBM.

De esta forma es como se habla hoy del **Desktop studio** y del **Desktop video** como las tecnologías que están cambiando la forma de aprender y

comunicar de la sociedad, gracias a estos adelantos. Se denomina Desktop studio a la **estación de trabajo** (workstation) configurada especialmente para la creación de medios que son requeridos por un proyecto, como por ejemplo, el **video**, el **sonido**, la **realidad virtual**, los **gráficos** y las **animaciones 2D/3D**. Por otro lado, el Desktop video permite a una estación especializarse en la edición de video, para realizar desde pequeñas películas para CD-ROM hasta video profesional para TV. Estas técnicas proporcionan a publicistas, comunicadores, productores, educadores y creadores de juegos un nuevo nivel de desarrollo profesional, denominado **New Media**.



Hace poco Apple fue también protagonista de otro importante acontecimiento, a partir del licenciamiento a otras empresas para la producción y ensamble de **clones Power Macintosh**. Estas son **Power Computing**, **Radius** y **DayStar Digital**, las cuales utilizan el sistema operativo **Mac OS** de Apple para complementar su producción. Power Computing lanzó recientemente el **Power Wave 604**, basado en el chip Power PC 604, el cual corre a velocidades de 120, 132 y 150 MHz siendo aptos para configuraciones *high-end*. Por ejemplo, el **PowerWave 604/132 MultiMedia** presenta buenas características en velocidad, almacenamiento, desempeño y expansión, como de igual forma el **PowerWave 604/150 XL**, único con velocidad de 150MHz, excelente velocidad de transferencia de información al disco duro y representa en estos momentos el nivel de desempeño más alto del mercado.



Radius, por su lado, también se especializa en clones para edición de imágenes y video como el **System 100**, considerado actualmente como un equipo altamente competitivo. Radius, líder en hardware para multimedia, aplica aquí toda su tecnología ofreciendo buenas alternativas para estaciones *high-end*. Y para terminar, DayStar Digital, empresa nueva en el mercado, ha desarrollado junto con Apple una línea de clones para edición de medios basada en una novedosa tecnología. Estos, los **Genesis MP** poseen un multiprocesador PowerPC 604 de tecnología dual, el cual permite duplicar el desempeño de la máquina y la convierte, además, en una estación ideal para la Autoedición y la Pre-prensa digital.

De la AV a la multimedia

La tecnología **AudioVision (AV)** introducida al mercado por Apple simultáneamente con el Performa, consiste en un conjunto de cualidades avanzadas para las telecomunicaciones y la multimedia. Los modelos Quadra 610 y 800 se transformaron con esta tecnología en los 660 AV y 840 AV respectivamente, configurando un sistema avanzado de audio, capacidad para digitalización y ranuras para tarjetas de video. De esta forma, aparecieron las primeras estaciones para la producción de multimedia como la **Centris 660 AV, Quadra 660 AV** y **Quadra 840 AV**, descontinuadas desde 1994. Como se puede observar, cuando un modelo presenta en su referencia el sufijo **AV**, quiere decir que proporciona estas características en su estructura básica y representa un nivel de desarrollo *low-end* para multimedia.

Para algunos de los modelos Macintosh IIx, LC, Centris, Quadra y Performa se encuentran disponibles **tarjetas de actualización** y **actualizaciones de tablero lógico AV** a Power Macintosh 6100, 7100 y 8100, estos últimos a su vez pueden ser también actualizados, pero debido a que los PowerPC 604 tienen en su hardware **arquitectura PCI** en reemplazo del **NuBus** para conexión de tarjetas, y **DIMMs** en vez de **SIMMs** para la instalación de la memoria RAM, es casi que imposible realizarlo en ellos, a menos que se hagan inversiones extras en adaptadores al sistema, lo que resulta más costoso que adquirir un equipo nuevo. La *primer generación* Power Macintosh constituida por los modelos **6100**, **7100** y **8100** está basada en el PowerPC 601, y presenta características básicas para la multimedia como FPU para digitalización y edición 3D, audio de 22 a 44.1kHz/16-bits y soporte simultáneo para un segundo monitor NTSC o PAL, además de una tarjeta para video. En cuanto a las telecomunicaciones presenta telefonía GeoPort, conexión a Internet y video conferencia, además de reconocimiento oral y conversión de texto a voz; recomendamos leer el anexo *"Macintosh vs. Windows"* de este artículo, para la ampliación de este tema.

Para realizar en la primer generación una actualización **AV**, se requiere agregar una tarjeta de video AV y **puertos I/O** de **S-video** y **Composite** para TV, video cámaras y video grabadoras. La más reciente línea de computadores la constituye la *segunda generación* Power PC 604, la cual inició su incursión en el mercado en mayo de 1995 con su modelo **Power Macintosh 9500** a 120MHz y 132MHz, y posiblemente 150MHz para 1996. Este es el primer Macintosh basado en el chip **PowerPC 604** y el bus PCI. Presenta como características peculiares gran expansión de la memoria RAM hasta 768MB y 1,5GB con la

El PowerMacintosh 8100/80 AV de la primer generación está catalogado como estación de alto rango.

tecnología DIMM, capacidad para disco duro mayor a 1GB, unidad CD-ROM 4x y tarjeta aceleradora de video de 24-bits match64 de **ATI Technologies**, para reproducción de imagen en millones de colores.

El PowerMacintosh 9500/132 es una base sólida para la configuración de un desktop studio high-end.

La línea 9500 cuenta con todo lo deseado en cuanto a velocidad y expansión se refiere; sin embargo, no llena todas las expectativas deseadas con su tecnología AV estructural. Es un excelente soporte para estaciones *high-end*, pero no puede digitalizar video o monitorear en TV sin hardware complementario. A pesar de esto, captura y reproduce sonido estéreo a 44.1kHz/16-bits calidad CD. Para estos computadores, Apple cambió el nombre de su sistema operativo **System 7.5** por **Mac OS 7.5.2.** Este sistema es una nueva versión que incorpora el System 7.5 Update 1.0 más algunas mejoras adicionales.

Algunas partes de este sistema operativo han sido reescritas para Power PC, como el driver para redes Ethernet y el SCSI Manager. Mac OS 7.5.2 tiene un nuevo mecanismo para drivers de dispositivos nativos para PowerPC que hace posible, entre otra cosas, la transferencia de datos más rápida entre el Macintosh y las tarjetas PCI. Este mecanismo, llamado el **Driver Services Library**, es uno de los primeros pasos que aseguran el advenimiento del **Copland Mac OS** este año.

Qué hacen las estaciones?

La edición de medios y la integración interactiva son los procesos que implican directamente el uso de estaciones de trabajo, las cuales tienen como materia prima el **audio**, el **MIDI**, el **video**, el **diseño de pantallas** e **interfaces**, el **autoreo** y la **programación de medios**. La fase de edición de medios establece la calidad de el qué, y la de integración el cómo será lo que el usuario final verá y escuchará en multimedia. Si se realiza un proyecto para CD-ROM, kiosco o Web, lo más seguro es que tendrá que realizar todos los procesos de edición. Pero si se realizan trabajos musicales o de sonido sólo se necesita grabar y editar, como en la realización de un **videotape**, donde sólo se requiere de experiencia y herramientas para audio y video sin tener que incluir el autoreo o el diseño de interfaces.

Por lo general el tamaño de los proyectos determina la cantidad de requerimientos en hardware y software, de igual forma como los soportes (CD-ROM, los kioscos y Web), lo hacen. Con los sistemas de soporte antiguos se requiere de más implementación sofisticada que con los sistemas de escritorio, es decir, que se necesita de más hardware para el video *broadcast-quality* para TV, por ejemplo, que para realizar una **película QuickTime** para un título en CD-ROM. Esto se debe a que los soportes como el CD-ROM y el Web presentan ratas de transferencia de información relativamente lentas y por tanto su ancho de banda es menor.

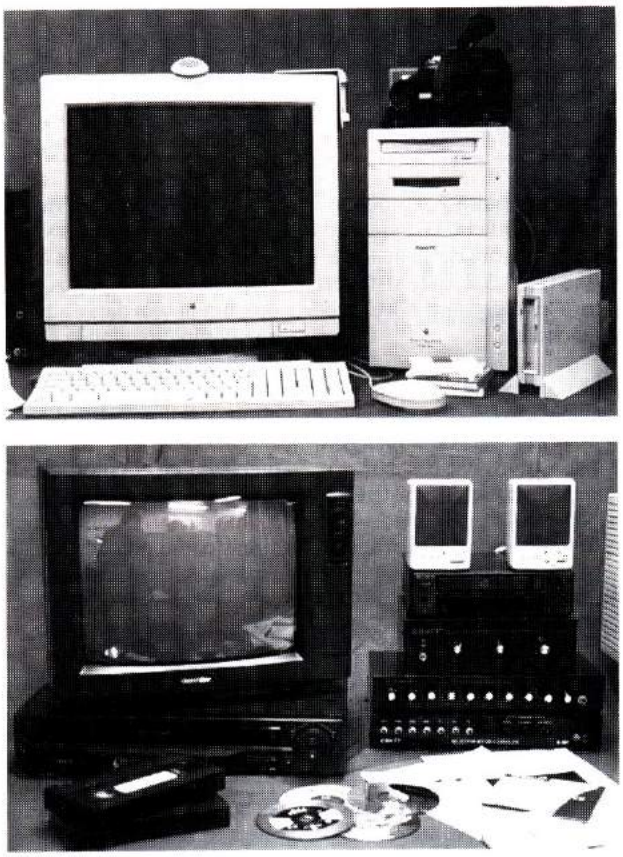
Para hacer correr un **video clip** suavemente desde una unidad de CD-ROM o que un **audio clip** se transmita rápidamente en un modem, se deben procesar y comprimir, lo cual origina pérdidas en su calidad. La radio, TV, videotape y los CDs no tienen estas limitantes y tienen mejor calidad, por lo que tratar de equiparar sus estándares puede significar la adquisición de equipos muy costosos. La tecnología AV procura no quedarse atrás proporcionando herramientas que complementan la creatividad y aseguran mejores resultados a diseñadores New Media, como **QuickDraw 3D** para el dibujo 3D, **QuickTime** para video y audio clips, MIDI y realidad virtual, del cual hablaremos extensamente en un futuro artículo, **ColorSync** para precisión en el color, y **Quick Draw GX** para el CAD.

Audio y MIDI. Para la creación de este medio se realizan tareas como grabación, edición, aplicación de efectos especiales, procesamiento y optimización (la ecualización, cambios en la resolución de muestreo y compresión) a partir de hardware capaz de trabajar a 44.1kHz/16-bits calidad promedio de los CDs, con puertos I/O para audio digital, bus NuBus, interface MIDI (Interface digital para instrumentos musicales) y una tarjeta adicional como la **Audiomedia II** de **Digidesign**. Además se necesitan periféricos para audio como **mixers** o mezcladores, micrófonos, instrumentos musicales compatibles y video cámaras o video grabadoras.

Los Power Macintosh permiten capturar y reproducir sonido de alta calidad a 48kHz/16-bits superior al **CD** y muy similar al **DAT**, los cuales son adecuados para músicos, productores y pequeñas emisoras de radio. Actualmente se encuentra en el mercado gran cantidad de software para audio y MIDI, que convierten un Power Macintosh en un **deck multi-tracks** con mixers y controles de volumen, que permiten también editar sonido para video. Las aplicaciones MIDI pueden ser combinadas con audio digital, hacer uso de características de secuencia para grabación y reproducción de tracks añadiendo voz o instrumentos acústicos. Además, MIDI requiere de hardware y una interface adicional para la conexión de los instrumentos musicales al computador y para escuchar

los resultados es recomendable usar audífonos o amplificadores estéreo conectados a los jacks del panel exterior.

Un inconveniente que presentan los Power Macintosh para ingenieros de sonido, además de contar con un preamplificador de audio de baja calidad, es la carencia de entradas y salidas I/O digitales para audio. Es decir, que si se desea utilizar un DAT, este debe ser conectado al jack del micrófono, el cual mantiene las cualidades de la señal del audio en su dominio digital, considerando especialmente que los circuitos analógicos del Power Macintosh no son de nivel profesional. Para implementar esto, la **Audiomedia II**, tarjeta tipo NuBus, proporciona I/O digital y un circuito **DSP** para procesamiento de señal digital, que presenta además un beneficio adicional, para productores de CD-ROMs, permitiendo hacer uso de filtros para efectos especiales con software *high-end*. Para la configuración de estaciones de audio de este nivel en el Power Macintosh, **Digidesign** tiene además en el mercado otra tarjeta, la **Pro Tools III**, aún más profesional y por tanto costosa.



Configuración de un sistema de video digital off-line no-lineal de bajo nivel, ideal para la realización de títulos en CD-ROM y videotapes.

Video. La producción de video es uno de los aspectos más amplios en multimedia y en ella se llevan a cabo procesos como la digitalización, edición, aplicación de efectos especiales y compresión. El Desktop video se desenvuelve aquí en varias categorías, desde el ***low-end*** o de **bajo nivel** y el ***high-end*** o de **alto nivel** para multimedia hasta el ***broadcast-quality*** o de alto nivel para televisión. Para cada uno de estos se requiere de sistemas especializados que proporcionen la calidad y las características básicas de los soportes en los que se distribuyen los proyectos. Las estaciones Desktop video según la configuración que presenten y el sistema al que pertenezcan pueden ser catalogadas como ***Off-line***, cuando son autosuficientes y de alto nivel en la producción de video para CD-ROMs y videotapes (Betacam, VHS, etc.).

Por otro lado, se consideran estaciones ***On-line*** aquellas, también de alto nivel, que dependen de otros sistemas para la realización de proyectos, es decir, realizan bocetos para videotapes y televisión para **post-producción** en sistemas ***broadcast-quality***. Otro aspecto importante es la diferenciación entre sistemas ***Non-linear*** o **no-lineales** y ***Linear*** o **lineales**, los cuales se refieren al manejo de video en forma digital o análoga respectivamente. El sistema lineal proporciona grandes facilidades en la edición de video digital **cuadro a cuadro** manteniendo constante el nivel de calidad de la imagen en este proceso y en su duplicación. Por otro lado, la edición de video en **sistemas análogos** se realiza a través de video grabadoras, manipulando películas que generan un desgaste y por ende el deterioro de su calidad. Los parámetros que definen esta calidad, se establecen según el nivel de la estación. Por ejemplo, una estación de bajo nivel produce **video clips** de 16-bits a 15fps (cuadros por segundo), a un tamaño de 1/4 de pantalla y resolución de 320x240 pixels. Todos los Macintosh y los Power Macintosh AV permiten, con su configuración básica, la realización de proyectos de esta calidad para CD-ROM, Web o kioscos. Por otro lado, las características que presenta una estación de alto nivel serían video ***full-screen*** o imagen en toda la pantalla, ***full-motion*** o secuencia de alta calidad a 30fps (estándar de televisión), ***full-frame*** o captura de video en tiempo real e imagen a 24-bits a 640x480 pixels de resolución. Para lograr esto, se necesita un Power Macintosh AV equipado con un **sistema de video digital** de alto nivel, periféricos como video cámaras y video grabadoras, además de software para digitalización, edición, procesamiento, efectos especiales y procesamiento de audio.

La digitalización y reproducción de video digital con la tecnología AV, se realiza básicamente gracias al software **QuickTime**, el cual permite a un programa de edición capturar video desde un TV, video grabadora o disco láser. Este requiere de formatos **CODEC** o sistemas de video compresión/descompresión, buena capacidad y velocidad de disco duro, y software Apple SCSI Manager 4.3 o superior. Los video clips creados en esta configuración son editados e integrados generalmente a proyectos para CD-ROM, Web y kioscos, pero no son recomenda-

bles para video cintas ya que la calidad de su imagen se deteriora en la conversión, debido a lo pequeño de sus cuadros y la baja calidad de su secuencia, además, al ampliar o reducir su imagen en el monitor pierden nitidez. Estos resultados no son satisfactorios considerando que los estándares comerciales de video oscilan entre 24 y 30fps, por tanto, se requiere de complementos en hardware como los **sistemas de video digital** para estaciones de alto nivel que los proporcionen.

Uno de ellos es la tarjeta **SpigotPower AV (SPAV)** de **Radius**, la cual va incorporada al computador en la ranura de video y audio digital **DAV** y ofrece grandes características como imagen *full-frame* y *full-motion*. Captura imágenes de video y animaciones de 24-bits conservando la calidad de la imagen en 16.7 millones de colores y las reproduce a 30fps a 640x480 pixels de resolución con CODEC. Tiene como base la tecnología QuickTime y permite la digitalización de sonido de alta calidad a 44.1kHz/16-bits. Las características de esta tarjeta permiten la configuración ideal de un Desktop video en Power Macintosh AV, Quadra 660AV y 840AV y está diseñada para post-producción de videotape y producción de CD-ROMs con *full-screen* y *full-motion*. Otra alternativa propuesta también por Radius es el **VideoVision Studio**, el cual provee video a 30fps a una resolución de 640x480 pixels con hardware acelerado para CODEC en una proporción de 50:1, *full-screen*, *full-motion* y puertos I/O digitales. Además, digitaliza sonido estéreo simultáneamente con el video en forma independiente a 22kHz/8-bits. Requiere de 8MB de RAM, se recomienda 20MB, disco duro de 1GB, Sistema 7 y es ideal para el Quadra 840AV y la generación Power Macintosh 7100/8100 AV.

El Power Macintosh 8500/120 presenta la mejor configuración básica para una estación de trabajo de alto nivel.

Truevision participa también con una tarjeta de muy alta calidad, la **Targa 2000 N** que proporciona *full-motion*, captura de video *full-frame* desde cualquier periférico a 30fps, 60fpf (campos por cuadro) y resolución de 640x480 pixels. Además, almacena directo en disco duro, tiene CODEC variable JPEG con el que se puede lograr la mejor calidad de imagen con la mejor video compresión en proporción de 50:1, y todo el material de sonido es capturado y sincronizado en estéreo simultáneamente con el video en calidad CD. Trabaja de igual forma con Quick Time en los Quadra AV o Power Macintosh AV con 8MB RAM, 2GB en disco duro y Sistema 7.

Estaciones de alto nivel

El Power Macintosh que mejor se perfila para una estación multimedia de alto nivel es el **Power Macintosh 8500/120** con PowerPC 604, este aunque no presenta logo **AV**, es la mejor plataforma para producción. Presenta como características básicas, una ranura digital para audio y video (**DAV**) que permite implantar una tarjeta de video compresión, configuración básica de 16MB de RAM expandible hasta 512MB, y disco duro de 2.4GB con la mejor y más rápida rata de transferencia de datos, apta para la digitalización de audio y video. Cuenta además con unidad CD-ROM Apple 600i 4x y micrófono Apple PlainTalk, caché de 256K Level-2, 2MB de VRAM expandible a 4MB y su puerto de video soporta 24-bits para millones de colores.

El 8500 incluye dos clases de buses SCSI, uno interno y otro externo. El bus interno, es el más rápido de los dos y soporta SCSI-2 Fast permitiendo transferir ratas de más de 10MB por segundo, dependiendo del disco duro que se tenga instalado. Es decir, que si se tiene un disco de 4GB para video digitalización, se debe adquirir una tarjeta aceleradora SCSI basada en PCI como la **PCI SCSI JackHammer** de **FWB** y utilizarla para conectar periféricos o unidades de almacenamiento. Tiene además, 4 puertos I/O destinados a video para formatos estándar **Composite** y **S-video**. También presenta como novedad, para el 7500 inclusive, 2 pares de jacks RCA I/O estéreo, con los cuales se pueden utilizar un micrófono para reconocimiento de órdenes verbales o actividades de telefonía y conservar aún un mezclador de audio o video grabadora conectadas al computador. De igual forma, se pueden conectar audífonos o amplificadores estéreo y una video grabadora simultáneamente. Los 9500 y los 7200 no cuentan con estos jacks para audio.

En cuanto a la digitalización, el 8500 captura video QuickTime mejor con un disco duro de 2GB para resultados de bajo nivel, incluye además utilidades sencillas para captura como **VideoShop** de **Avid** y Apple **Video Player**, el cual puede mostrar más no capturar, video de alto nivel. Una especial habilidad del 8500 es el **zoom** para video clips desde 1/4 a *full-screen*, que permite ampliar la imagen **interpolando** los pixels para crear otros nuevos, a diferencia del procedimiento básico de QuickTime que simplemente duplica los pixels distorcionando la imagen. Este hardware básico permite capturar imágenes a 24-bits a diferencia de las anteriores generaciones que sólo lo podían hacer a 16-bits, pero debido a que las 2MB de la VRAM que presenta no son suficientes para enviar la imagen al monitor y al dispositivo de video al mismo tiempo, requiere incrementarse a 4MB.

Estas características básicas complementadas por sistemas de video digital de alto nivel, le permiten establecer una estación de trabajo superdotada, que nada tendría que envidiarle, por decirlo así, a las **Silicon Graphics** o **Sun**. Por ejemplo, las dos mejores opciones actualmente disponibles para Macintosh son el **Media 100** de **Data Translation** y **Telecast** de **Radius**. El Media 100 compuesto por una tarjeta PCI, el ***Junction Box*** y el software, maneja formatos de video como el Betacam, **Component**, Composite y S-video, en estándares de 2fpf NTSC y PAL. Cuenta con algoritmos de compresión M-JPEG con promedios de 3:1 a 100:1 y rata máxima de captura de información de 6MBps. Además, digitaliza audio a 48kHz/16-bits, tiene 2 puertos SCSI-2, dos entradas y dos salidas de audio RCA y XLR análogas. Este sistema incluye su propio software, el **Media 100 2.5**, que proporciona calidad de video *On-line* , edición master todo-en-uno, reproducción lineal en tiempo real, sistema abierto y compatible, manejo de audio digital con ocho tracks en tiempo real, efectos especiales y soporte para un **canal Alpha** con CODEC para QuickTime. Una vez el proyecto está listo puede ser reproducido en videotapes, CD-ROMs, Quick Time, discos láser o al aire en vivo, por tanto, representa el más alto nivel de calidad en imagen y audio de todos los sistemas de video digital.

Por otro lado, Telecast trabaja con formatos Composite, S-video, Component y RGB en estándares de 2fpf NTSC, PAL y SECAM, con algoritmos de compresión M-JPEG en promedios de 3.5:1 a 100:1 y rata máxima de captura de información de 5MBps. En cuanto al audio realiza muestreo a 48kHz/16-bits y cuenta con dos entradas XLR análogas, una RCA y una XLR digitales, más cuatro salidas XLR análogas, una RCA y una XLR digitales. Además para terminar, permite trabajar con software de edición no-lineal como el **Premiere** de **Adobe** y **Radius Edit** y **Video Fusion** de Radius.

Como dijimos al comienzo del artículo, con éste terminamos la fase introductoria. Comenzaremos una serie de publicaciones sobre software o herramientas de desarrollo para cada una de las fases de producción multimedia, los cuales serán presentados a manera de tutoriales que le permitirán realizar sus propios proyectos multimedia. Ω

Macintosh vs. Windows

En estudios y encuestas realizadas por **Dataquest** en 1994 se encontró que el 63% de los desarrolladores de multimedia preferían computadores Macintosh por su capacidad, desempeño, herramientas de desarrollo y compatibilidad, y se considera que aún este promedio prevalece debido a las características excepcionales de la *segunda generación* Power Macintosh. Como se sabe la dura competencia por el liderazgo se libra contra PCs con chips Intel o similares, y los sistemas operativos de **Microsoft**, quienes intentan por su lado proveer de todas las cualidades necesarias para la multimedia.

Apple logra, por ejemplo, que uno de sus modelos introducidos al mercado en mayo de 1995, el Power Macintosh 9500/120 con PowerPC 604 120 MHz, sea hasta un 85% más veloz en la ejecución de aplicaciones para la Autoedición, que un PC con un **Pentium** de **Intel** de características similares. Esta ventaja en el desempeño es apoyada por las aplicaciones nativas para estas máquinas, el sistema operativo Mac OS y las cualidades particulares de su hardware. Con respecto a la digitalización de audio, video, sólidos y para el renderizado, el PowerPC permite que la FPU incorporada proporcione un desempeño superior para estas operaciones hasta diez veces más rápidas que con chips Motorola **68040** e Intel **80486**, ambos de arquitectura CISC.

Otra característica importante de Macintosh, es la facilidad que proporciona en el manejo de todos sus recursos a partir de su sistema operativo. El **Mac OS** provee ayuda interactiva en la interface de usuario que proporciona asistencia inmediata paso a paso, software WorldScript para apoyo en multilenguas y AppleScript para automatizar y personalizar operaciones. Da consistencia a las aplicaciones para atajos del teclado (*keyboard shortcuts*), y en las funciones de copiar y pegar. Esta interface es siempre intuitiva, a diferencia de **Windows 95** que utiliza nombres de directorios (*pathnames*), no tiene problemas con nombres de archivos cortos o largos y no esta basada en una interface de comandos como lo está Windows. La instalación de recursos para el sistema se realiza de forma automática, colocando tipos de letra, extensiones, paneles de control, archivos de teclados y sonidos en el lugar correcto de la carpeta del sistema.

Además, proporciona la tecnología ***Plug & Play*** - **conecte y use**, la cual ha sido mejorada a través de los años, haciendo posible la expansión de su capacidad con periféricos. De igual forma hace fácil la interconexión en red con software AppleTalk, PowerTalk - buzón universal para todas las comunicaciones electrónicas, y el apoyo Open Transport para múltiples protocolos de red. Permite conexión a **Internet** por medio de e-World o con el Kit de Conexión a Internet de Apple y se puede establecer el propio **Home page** con el Apple Internet Server Solution. Así mismo, el Mac OS es ideal para la comunicación por **video conferencia**, gracias al nuevo **QuickTime Conferencing**, y los sistemas telefónicos como GeoPort y Megaphone, utilidades fáciles de usar. Todo esto en contraste, con la tecnología PC que necesita de cambios radicales en su hardware, con más esfuerzo e inversión de una actualización a otra.

A nivel de compatibilidad, los PowerPC permiten añadir una tarjeta Apple de compatibilidad con DOS que incluye un chip 80486 y/o emular ese ambiente con **SoftWindows** de **Insignia Solutions** . Estas implementaciones permiten correr infinidad de aplicaciones para **MS-DOS 6.2** y **Windows 3.1** a velocidades que son significativamente más rápidas, trabajar en ambas plataformas, Mac OS y Windows, simultáneamente y compartir sus datos abiertamente con un computador anfitrión o en red compuesta por Macintosh o PCs. Hoy se encuentra en el mercado la tarjeta **OrangePC** de **Orange Micro**, que aprovecha la nueva arquitectura PCI del PowerPC para su instalación. La tarjeta por sus características se comporta como un computador PC completo, ya que incluye Bus PCI, **Pentium** 120MHz, RAM de 6MB, Sound Blaster de 16-bits, un puerto paralelo, dos puertos seriales, VRAM de 2MB, memoria caché de 256K y permite correr además el sistema **OS/2 Warp**, entre otras cosas. ***Lo barato sale caro!***. Ω

En el artículo anterior hablamos sobre la naturaleza general del World Wide Web y los servidores en donde están localizadas las páginas Web. En esta segunda parte, vamos a explicar qué es una página Web y haremos una introducción, incluyendo sus orígenes, del lenguaje HTML con el cual se elaboran

Las páginas Web y el lenguaje HTML

Parte 2

FELIPE GONZÁLEZ G.

Como lo mencionamos antes, los servidores Web deben tener un sistema operativo base y unos programas específicos para actuar como tales. El proceso interno de computador a computador en el Web se realiza mediante operaciones simples. Un navegador Web, como el Mosaic o el Netscape, utiliza una conexión bajo el protocolo TCP/IP para solicitar al servidor Web que ejecute el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ya sea en Windows NT, Unix o Macintosh de acuerdo al sistema operativo instalado.

El servidor responde generalmente enviando una página Web, elaborada en HTML, al navegador el cual la muestra utilizando sus recursos locales como tipos de letra y colores. Para dar una mayor versatilidad a las páginas Web se utiliza actualmente el Common Gateway Interface (CGI), que le permite a un programa correr en el servidor de acuerdo a los requerimientos del protocolo HTTP de las páginas. Así, el contenido y la operación, se pueden modificar de acuerdo a las instrucciones específicas de ésta utilizando los recursos del servidor.

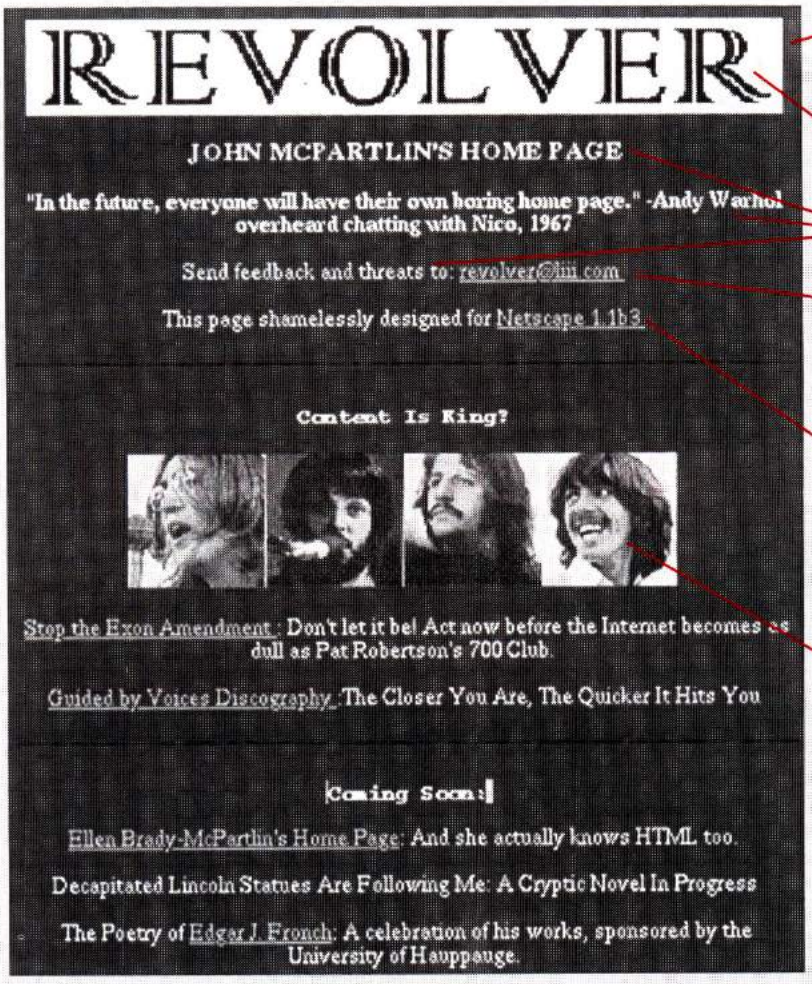
En cuanto a los sistemas operativos, los primeros servidores de este tipo han utilizado el Unix, ya que está fácilmente disponible para cualquier equipo y el programa Linux, necesario para configurarlo como servidor Web, es muy económico. El inconveniente de este sistema operativo es que sus comandos todavía utilizan una sintaxis muy rigurosa, difícil de comprender e implementar y se requiere de un buen programador para hacerlo.

La tendencia actual se orienta hacia utilizar el sistema operativo Windows NT para la configuración de los servidores Web y ya hay varios programas en el mercado con diferentes funciones. Los principales son: Internet Office Web Server, SuperWeb 1.0, NaviServer 1.0, Purveyor 1.1 y el Spyglass Server, entre otros. Estos programas vienen en diferentes versiones según los servicios que puedan prestar como seguridades especiales, etc. y su precio puede estar en el mercado norteamericano entre 495.oo y 4.950.oo dólares. También se encuentran algunos programas en la misma red que se pueden "bajar" sin costo pero seguramente no tienen las características técnicas de un programa comercial.

Qué son las páginas Web

Como lo hemos visto en muchas de las revistas anteriores, en nuestra sección "Rutas & Lugares", al accesar una determinada dirección URL (**U**niversal **R**esource **L**ocator) por modo gráfico o de texto, nos enrutamos hacia una posición específica en el World Wide Web y al cabo de un tiempo, rápido o lento, dependiendo del servicio y el módem que utilicemos, aparece una página de bienvenida o arranque correspondiente a esa dirección.

Esa información, que preferiblemente debe ser gráfica, es lo que se llama página Web y corresponde al primer archivo llamado "*Home Page*" o "Página de casa" pero que aún en español se ha denominado con el primer nombre. Por lo general, una página Web está formada por varias páginas que contienen información de cualquier tipo ya sea académica, comercial, técnica, de entretenimiento, etc. presentada en forma de textos con títulos, subtítulos, cuerpo y gráficas, por ahora en dos dimensiones, y sobre la cual se puede "navegar", como lo vimos en la revista anterior, a través de hypertexto o de gráficas. En la figura 1 tenemos una página Web de los "Beatles" con sus diferentes elementos.



Fondo o "Background" Es de libre diseño y se almacena como una gráfica con formato .GIF

Título de la página: En este caso se diseña como una gráfica también con formato .GIF

Textos: Se formatean de acuerdo a las necesidades

Enlace a correo (e-mail): Por medio de esta dirección se activa automáticamente un envío de correo

Enlace a un sitio URL: Por medio de esta referencia se hace un enlace (hyperlink) a otra página o sitio Web

Gráficas: En las páginas Web se puede incluir toda clase de información gráfica como dibujos, ilustraciones, fotografías, etc. Estas se graban en cualquier programa especializado y en formato .GIF

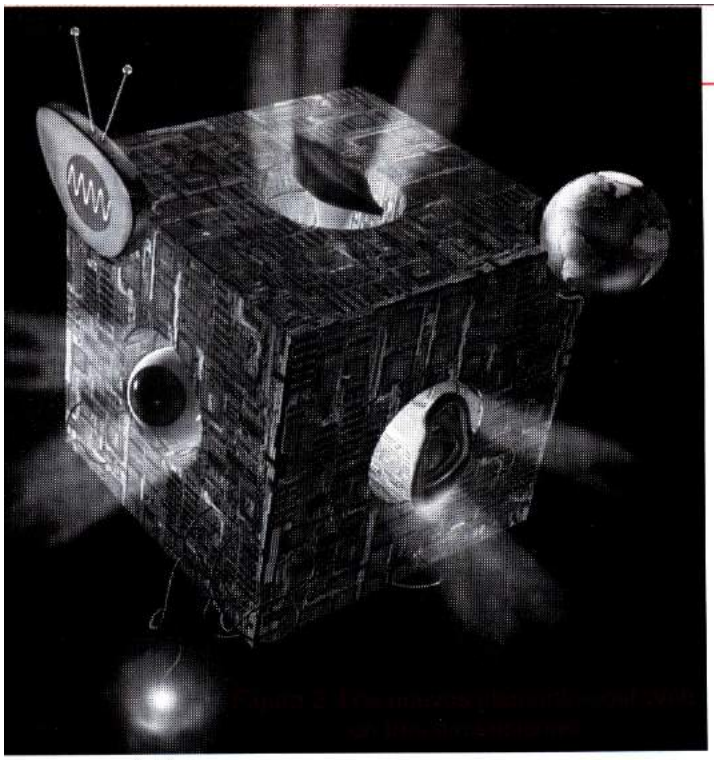
Figura 1. Principales elementos de una página Web

Las páginas Web son un verdadero deleite en cuanto a diseño gráfico y presentación se refiere. Yo considero que uno de los factores que han influido en la explosión del WWW ha sido la libertad y belleza que el libre diseño le ha dado a esta información. Menciono libre diseño ya que cada página, aunque sigue ciertas reglas básicas y se encuadra en un formato único de pantalla, tiene una gran cantidad de elementos derivados de la multimedia, que se combinan libremente para presentarnos la información, tanto de textos como de gráficos, en una forma realmente agradable.

El diseño de páginas Web se encuentra en su fase inicial, debido a su corta edad y ya se vislumbran nuevas tecnologías como el lenguaje VRML (**V**irtual **R**eality **M**odeling **L**anguage) o Lenguaje de Modelado para Realidad Virtual, el JAVA de Sun MicroSystems, que se mencionará y utilizará profusamente en todo lo que tenga que ver con Internet y el QuickTime VR de Apple Computer, entre otros para convertir las páginas Web en verdaderas fuentes de información en tres dimensiones, que es el campo natural donde nos movemos los seres humanos. En la figura 2, tomada de la revista "the Net" , Enero/96 ; y creada electrónicamente por Fred Lewis de Moving Media, en San Francisco, tenemos una buena representación surrealista de los elementos que se incorporan en estas tecnologías.

Esta es quizás una verdadera revolución que difiere mucho de las revistas, los libros, los periódicos, la televisión y cualquier otro medio tradicional, ya que incorpora nuevos elementos que antes no era posible tener ante la no existencia de este medio. Podríamos concluir entonces al respecto, que Internet y el WWW traen además de la gran cantidad de información rápida y actualizada, una nueva forma de presentarla que la hacen muy fresca, natural y amigable. Sin embargo, como en todos los casos, hay páginas mal diseñadas con muy mala presentación y algunos elementos que las hacen muy lentas y que llevan casi al desespero al querer leerlas. Como en todos los campos de apreciación humana, los gustos y sensaciones son subjetivos y dependen de cada persona, por lo que dejamos al gusto del lector la apreciación sobre cuales páginas Web son malas y cuales buenas.

Una buena práctica es navegar y recorrer ampliamente diversos sitios en el WWW en modo gráfico e ir anotando aquellas direcciones que nos parezcan agradables, fáciles de navegar y con



una interfase gráfica eficiente para ir obteniendo de ellas enseñanzas y criterios para el diseño de nuestras propias páginas.

De todas maneras, el diseño de las páginas Web debe cumplir ciertos requisitos mínimos de buen gusto para que los lectores, observadores o clientes se sientan bien al tener contacto con ellas. Básicamente se deben cumplir tres requisitos: simplicidad, brevedad y funcionabilidad. Más adelante volveremos sobre este tema ya que ahora vamos a hablar sobre los elementos básicos de las páginas Web.

El lenguaje HTML

El lenguaje HTML o **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage, es un lenguaje muy simple pero muy poderoso que permite a los navegadores o *Browsers* de Internet leer o ejecutar archivos creados en él y presentarlos como páginas Web con sus dos características principales: el manejo del hypertexto y las gráficas como puntos de referencia o entrada para buscar nueva información dentro del archivo o para saltar hacia nuevos archivos en diferentes servidores, sin importar el lugar donde se encuentren.

Además de lo anterior, permitir que todo este proceso que técnicamente puede ser complejo, lo realice el usuario de una manera muy fácil e intuitiva, sobre todo cuando se trabaja en el modo gráfico.

El hypertexto es un texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (hyperlinks) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido, etc). La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc) así como los diferentes efectos que se quieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa navegador especializado como Mosaic, o Netscape.

Los documentos HTML se escriben en texto plano, también conocido como texto ASCII, y se pueden crear en cualquier procesador de palabras y en cualquier sistema operativo. Sin embargo, debido al incremento en la popularidad y utilización del WWW, han aparecido en el mercado varios editores especializados llamados editores HTML, incluyendo la última categoría de programas que generan automáticamente el código HTML y de los cuales hablaremos más adelante. En la figura 3 tenemos un ejemplo del archivo en HTML que genera una página Web sencilla, en este caso, la misma que mostramos en la figura 1.

Orígenes del HTML

Actualmente el navegador más popular en el WWW, el Netscape 2.0, utiliza la versión 3.0 del HTML habiendo pasado lógicamente por las versiones 1.0 y 2.0. Indagando por los orígenes del HTML llegamos hasta el lenguaje SGML (**S**tandard **G**eneralized **M**arkup **L**anguage), lo que podríamos llamar un ilustre desconocido. Este es un completo juego de reglas que permite la descripción y el manejo del contenido de cualquier documento digital. Aunque el SGML es uno de los lenguajes más poderosos en la tecnología de las publicaciones, es uno de los menos apreciados, conocidos y entendidos quizás por ser basado en reglas y orientado a objetos y con un alto grado de complejidad. Entre los conocedores de Internet, se menciona que el lenguaje HTML es sólo una corta melodía comparado con el gran concierto que significa el SGML. Ahora Microsoft, Novell, Xerox y otras grandes compañías están adoptando este lenguaje como su estándar para el manejo, disstribución y publicación de documentos.

Debido a la importancia de Internet y a mi gusto por la historia de la tecnología, he considerado interesante resaltar algunos aspectos de la historia de este lenguaje. Parte de esta historia, y para estar a tono con el tema, ha sido "bajada" por Internet y publicada por el SGML Users' Group.

Históricamente, los documentos electrónicos contenían códigos de control que hacían que estos se formatearan en un modo particular; a esto se le llamó "codificación específica". En cambio, la "codificación genérica", que se originó en los años 60, utiliza etiquetas o directivas ("tags" en inglés). Esta idea se le atribuye a la presentación hecha por William Tunnicliffe, director del comité de composición de la GCA (Graphic Communications Association) en 1967.

El principio básico era separar el contenido del documento de su formato. En la misma época, un diseñador de libros de New York, llamado Stanley Rice, propuso la idea de un catálogo universal de etiquetas (*tags*) parametrizadas, orientadas hacia una estructura editorial. Norman Scharpf, director de la CGA, reconoció la importancia de esta idea y apoyó este proyecto en el comité de composición.

El comité desarrolló el concepto de "Código genérico" reconociendo la necesidad de diferentes códigos genéricos para diferentes clases de documentos.

El proyecto derivó en el "GenCode Commitee", que más tarde jugó un papel muy importante en el desarrollo de la norma del SGML.

En 1969, Charles Goldfarb, padre del SGML, lideraba un proyecto de investigación en IBM para el manejo de la información en la oficina jurídica de la empresa. Junto con Edward Mosher y Raymond Lorie, inventaron el GML (Generalized Markup Language) como un medio para permitir la edición y formateo de los textos para compartir documentos. GML, que no coincidencialmente contiene las tres iniciales de sus creadores, está basado en la idea primaria de Rice y Tunnicliffe.

Este lenguaje se implementó en los computadores IBM tipo "*mainframe*" de la época y tuvo una gran aceptación y todavía se utiliza en casi todo el manejo de los documentos dentro de esta importante compañía. Después, Goldfarb continuó con sus desarrollos y creó nuevos elementos como las referencias cortas, procesos de unión de documentos y varios tipos de técnicas recurrentes que ya no fueron partes del GML, pero que sentaron las bases del SGML.

En 1978, el American National Standards Institute (ANSI) y su comité para el proceso de la información (Information Processing), estableció el comité para los lenguajes de programación de los procesadores de textos. Este comité, dirigido por Charles Card y con Norman Scharpf como uno de sus miembros, llamó a Goldfarb para dirigir el proyecto de un lenguaje estándar para la descripción de textos basado en el GML. El primer borrador funcional del SGML fue publicado en 1980 y en 1983 la GCA recomendó el lenguaje como estándar y fue utilizado por grandes organizaciones, entre ellas el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Luego se continuó con su desarrollo y divulgación, se fundó el SGML User's Group y finalmente el primer estándar internacional fue publicado en 1985 y adoptado por la oficina de publicaciones oficiales de la comunidad europea. Después de un año de revisiones y comentarios, se publicó el texto final, utilizando un sistema SGML desarrollado por Anders Berglund, que trabajaba en el European Particle Physics Laboratory (CERN), cuna del WWW, y dio origen en un tiempo récord a la norma ISO 8879 en 1986.

Entre 1983 y 1987, un comité de la AAP, dirigido por Nicholas Alter de University Microfilms, desarrolló una aplicación inicial de SGML para la edición de libros, revistas y creación de artículos. La aplicación estaba orientada al intercambio de manuscritos entre los autores y sus editores, entre otros usos, e incluía elementos opcionales para definición de tablas complejas y facilidades para la escritura de fórmulas científicas.

El trabajo técnico lo dirigió Joan Knoerdel de Aspen Systems con la participación de cerca de treinta organizaciones relacionadas con el tema incluyendo a la IEEE, la librería del congreso de los Estados Unidos y la sociedad americana de matemáticas, entre otras. Esta aplicación ha sido ampliamente aceptada en el medio profesional y académico y se le ha asignado un estándar de la ANSI, denominado como Z39.59 y el correspondiente número de la ISO está en estudio. Otras importantes organizaciones han adoptado este lenguaje para el manejo de su información, entre ellas los contratistas y comandos militares las que le han asignado el estándar MIL-M-28001 desde Febrero de 1988.

Como podemos deducir fácilmente de lo anterior, el lenguaje SGML es muy importante en el mundo actual para el manejo de la información y como origen del HTML. En el próximo artículo entraremos en detalle sobre la estructura y aplicación del lenguaje HTML en la creación de las páginas Web. Ω

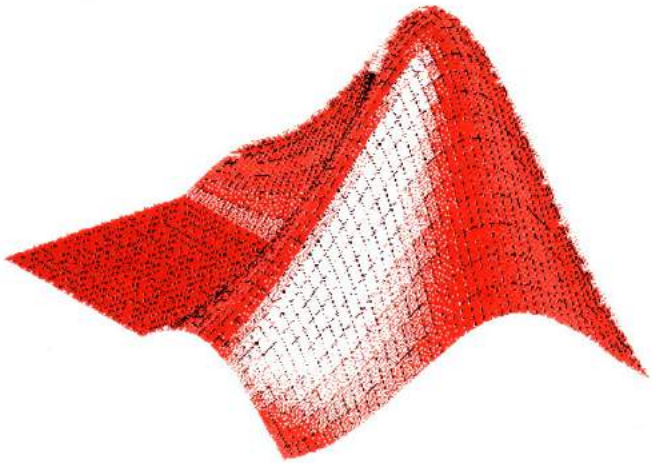
```
<HTML>
<TITLE> Revolver!</TITLE>
<HEAD>

</HEAD>

<BODY>
<BODY BACKGROUND="blue.gif" TEXT="#FFFFFF" LINK="#ffcc00"
ALINK="FF00FF" VLINK="#00FF00">
<H3>
<center><IMG SRC="revolve.gif" ><center>
</H3>

<H3>JOHN MCPARTLIN'S HOME PAGE</H3>
<P>
<H4>"In the future, everyone will have their own boring home page." -Andy
Warhol overheard chatting with Nico, 1967</H4>
<P>
Send feedback and threats to: <A HREF="mailto:revolver@liii.com" >revolver@liii.com
</A>
<P>
This page shamelessly designed for <A
HREF="http://home.netscape.com/eng/beta/nn1.1b3/"> Netscape 1.1b3 </A>
<P>
<H3><HR> </H3>

<H3><TT>Content Is King?</TT> </H3>
<IMG SRC="letitbe.gif">
<P>
<A
HREF="http://gwis2.circ.gwu.edu/~signe/petition.html" >Stop the Exon
Amendment
</A>: Don't let it be! Act now before the Internet becomes as dull as Pat
Robertson's 700 Club.
<P>
<A HREF="http://www.liii.com/~mcpart/guided2.htm" >Guided by Voices
Discography </A>:The Closer You Are, The Quicker It Hits You
<H3><HR> </H3>

<BLINK><H3><TT>Coming Soon:</TT></H3></BLINK>

<P>
<A HREF="mailto:ebrady@cmp.com">Ellen Brady-McPartlin's Home Page</A>: And she
actually knows HTML
too.
<P>
```

Figura 3. Documento en lenguaje HTML para generar una página Web

MATLAB®

MARIO ALBERTO CERÓN F.

Poderoso Ambiente de Cálculo Numérico, Programación y Visualización



Matlab es un sistema de programas interactivos que nos ayuda con los cálculos numéricos como una gran calculadora, cuyo elemento básico es una matriz que no requiere dimensionamiento y que permite la solución de muchos problemas numéricos en un tiempo mucho menor que si hubiesen sido hechoas en Fortran, C, Pascal o Basic. Matlab entrega soluciones expresadas en modo interactivo y en cualquier formato científico, matemático o similar.

Breve historia

Este programa, cuyo nombre MATLAB se deriva de ***Matrix Laboratory*** o "Laboratorio matricial", fue escrito originalmente en Fortran por George Forsythe y J.H. Wilkinson en la universidad de Stanford para computadores tipo *mainframe* (IBM 7090 y Burroughs B5000). Su primera revisión fue escrita por L. Fox, P. Henrici y C. Moler en 1967, quienes trabajaban en métodos de soluciones de ecuaciones diferenciales parciales por elementos finitos, con software de manipulación matricial desarrollado en los proyectos Linpack y Eispack. Hoy Matlab está escrito en C y comercializado por la firma The MathWorks Inc. de Natick, Masachussets en los Estados Unidos.

Matlab es multiplataforma

Inicialmente, Matlab corría en estaciones de trabajo en lenguaje Fortran, ambiente para cálculos matriciales complejos, después en un PC-XT bajo MS-DOS y se llamo PCMATLAB y en PC-AT fue ATMATLAB. Luego evolucionó hacia una versión 4 para Windows (Matlabs) con Simulink, y paralelamente en plataformas como Macintosh (Macmatlab), estaciones Sun y VAX (Promatlab), estaciones DEC en X-Windows (Matlab), así como en supercomputadores de la familia CRAY y en casi todos los sistemas operativos conocidos.

Matlab tiene más de una década y es utilizado por miles de usuarios. En ambientes universitarios es una herramienta estándar utilizada en cursos introductorios de álgebra lineal, análisis numérico, sistemas de control, señales, sistemas y modelos matemáticos en general. En la industria, se utiliza en investigación solucionando problemas prácticos en ingeniería, física y matemáticas aplicadas.

Ahora, con el avance de la telecomunicaciones y las redes de computadores, es muy fácil que varios desarrolladores trabajen al mismo tiempo, compartan datos, programas y recursos en Matlab, o que consulten vía Internet los servicios y soporte técnico de The MathWorks Inc. en su sitio Web (**http://www.mathworks.com**) o por e-mail con la dirección electrónica: **info@mathworks.com .**

Existen diferentes sitios Ftp anónimo para obtener litertura, software y aplicaciones (archivos hechos en matlab, M-files) y con el estado del arte del desarrollo científico en aplicaciones, investigaciones, artículos "*papers*" hechas en Matlab. Por ejemplo, en la revista *Transactions of Automatic Control* de IEEE se hace referencia permanente a artículos cuyos procedimientos y resultados fueron realizados en Matlab. Un usuario típico utiliza cálculos numéricos y soluciones a la medida de sus necesidades con algoritmos de Matlab en varias disciplinas como la teoría del control automático, estadística, procesamiento digital de señales (DSP) y muchas más.

MATLAB Y SUS CAPACIDADES

El espacio de Trabajo de Matlab (Workspace)

Como Matlab es un interpretador de comandos, se pueden ejecutar fácilmente funciones y programas en el "prompt" de Matlab " >> " y programar en un lenguaje de comandos Matlab muy sencillo que describiremos más adelante en este mismo artículo.

Los archivos de Matlab tienen la extensión .m (M-files), y funcionan igual en cualquiera de las versiones y plataformas en las que corra Matlab. El espacio de trabajo, similar a

una calculadora, guarda variables, lee, graba y manipula archivos .m, y archivos de datos, sonido y gráficos tipo texto importados desde cualquier hoja de cálculo, editor de sonido o gráficos en formato .mat, los que también crea y exporta.

Matlab detecta el tipo de máquina en la cual se ejecuta, la hora, la fecha, el tipo de aritmética usada (IEEE por ejemplo) y muchas funciones del sistema que se pueden ver al teclear help <<*nombre función*>> para tener más información sobre una función o programa especificado.

Toolboxes (Cajas de herramientas)

Una de las funciones más versátiles de Matlab es que tiene una familia o conjunto de aplicaciones para soluciones específicas llamadas *Toolboxes*, las cuales son librerías de funciones Matlab, y que se han adaptado para la solución de problemas particulares. Algunas de ellas son: Digital-Signal Procesing, Control System, μ- Analysis and Synthesis, System Identification, Nonlinear Control Design, Robust Control, LQR, Vibration, Neural Network, Fuzzy Logic, Mmlestate, Stadistics, Symbolic Math, Spline, LMI Control, Frequency y Domain System Identification, Quantitative Feedback Theory, Model Predictive Control, NAG Foundation y Optimization . Además, se pueden crear nuevas cajas de herramientas (*Toolbox*) para distintas aplicaciones específicas.

Con estas librerías, la solución de diferentes tipos de problemas matemáticos y de funciones especiales se facilitan enormemente. Tal es el caso de de la "Fuzzy Logic Toolbox" por medio de la cual se pueden aprender, evaluar, integrar y resolver problemas reales de lógica difusa hasta implementar soluciones de ingeniería en el mundo real. Esta librería, como las demás, incorpora varias herramientas de diseño muy fáciles de usar, una interface gráfica (GUI) muy innovadora, facilidad de análisis y de purificación del programa (*debugging*). Cada librería puede interactuar con las demás y al final el programa entrega el código para implementar los circuitos autónomos o embebidos (*embedded*) con funcionamiento en tiempo real.

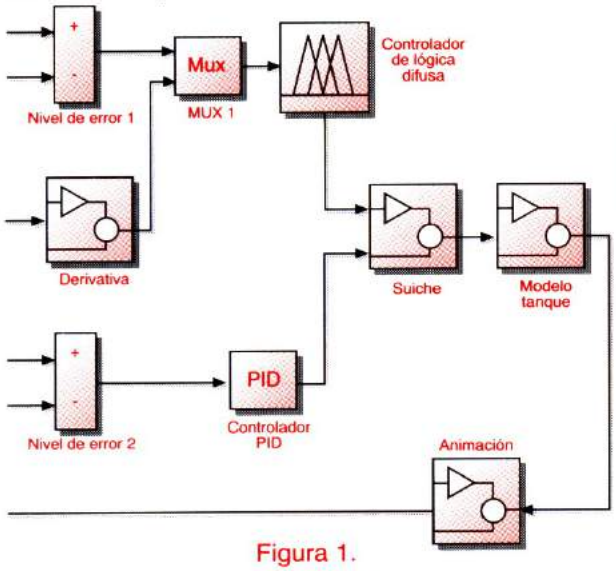


Figura 1.

SIMULINK

Es un ambiente gráfico de simulación dinámica originado en diagramas de bloques para modelar, analizar y simular fácilmente sistemas de control, sistemas basados en DSP, así como una gran variedad de sistemas físicos, matemáticos, eléctricos, mecánicos, etc. En la figura 1, por ejemplo, tenemos la simulación de un sistema de lógica difusa. Inicialmente, Simulink era una *toolbox* de Matlab, pero ahora pasó a ser una fuente de nuevas *toolboxes* lo que aumenta el poder del programa.

Con este módulo se pueden realizar pruebas de procesos en tiempo real, creación de modelos gráficos (GUI -*Graphic User Interface*) y bloques especializados para nuevas aplicaciones (*Toolboxes*). Un ejemplo del poder de Simulink es un controlador para un *Compact Disk Player* (QFT *Toolbox*) diseñado por Philips y publicado en el *Journal of Systems Engineering*, Vol 4 , 1994. En un próximo artículo describiremos más a fondo la creación de modelos y mostraremos ejemplos de sus utilidades y aplicaciones. El programa tiene una ayuda muy completa en línea que permite al usuario explorar todos los comandos y subcomandos. A continuación veremos algunos grupos de funciones básicas de la ayuda que proporciona Matlab :

COLOR	- Funciones de control del color e iluminación.
DATAFUN	- Funciones para análisis de datos y transformada de Fourier.
DEMOS	- Ejemplos y demostraciones.
ELFUN	- Funciones matemáticas elementales.
ELMAT	- Manipulación de matrices y matrices elementales.
FUNFUN	- Función de funciones - Métodos numéricos no lineales.
GENERAL	- Comandos de propósito general.
GRAPHICS	- Funciones gráficas de propósito general.
IOFUN	- Funciones de I/O con archivos de bajo nivel.
LANG	- Construcción y depuración de lenguaje.
MATFUN	- Funciones con matrices - Algebra lineal numérica.
OPS	- Operadores y caracteres especiales.
PLOTXY	- Gráficas en dos dimensiones.
PLOTXYZ	- Gráficas en tres dimensiones.
POLYFUN	- Funciones polinomiales y de interpolación.
SOUNDS	- Funciones para procesamiento de sonido.
SPARFUN	- Funciones para matrices dispersas.
SPECFUN	- Funciones matemáticas especializadas.
SPECMAT	- Matrices especializadas.
STRFUN	- Funciones para cadenas de caracteres.

Por ejemplo, al ver las funciones para manipulación de matrices tecleando:

>>Help ELMAT (Enter), aparece:
Elementary matrices.

zeros	Zeros matrix.
ones	Ones matrix.
eye	Identity matrix.
rand	Uniformly distributed random numbers.

randn	Normally distributed random numbers.
linspace	Linearly spaced vector.
logspace	Logarithmically spaced vector.
meshgrid	X and Y arrays for 3-D plots.

Regularly spaced vector.

Special variables and constants.

ans	Most recent answer.
eps	Floating point relative accuracy.
realmax	Largest floating point number.
realmin	Smallest positive floating point number.
pi	3.1415926535897....
i, j	Imaginary unit.
inf	Infinity.
NaN	Not-a-Number.
flops	Count of floating point operations.
nargin	Number of function input arguments.
nargout	Number of function output arguments.
computer	Computer type.
isieee	True for computers with IEEE arithmetic.
why	Succinct answer.
version	MATLAB version number.

Time and dates.

clock	Wall clock.
cputime	Elapsed CPU time.
date	Calendar.
etime	Elapsed time function.
tic, toc	Stopwatch timer functions.

Matrix manipulation.

diag	Create or extract diagonals.
fliplr	Flip matrix in the left/right direction.
flipud	Flip matrix in the up/down direction.
reshape	Change size.
rot90	Rotate matrix 90 degrees.
tril	Extract lower triangular part.
triu	Extract upper triangular part.
:	Index into matrix, rearrange matrix.

Pudiéndose hacer lo mismo para cada tema.

Ejemplos

A continuación mostraremos algunos ejemplos que nos pueden dar una visión inicial de la facilidad de manejo y del poder de este programa.

Ejemplo 1

Manipulación de una matriz A, y un vector B.
Nota: (Las expresiones que se inician con % son comentarios)

```
A=[1 2 3;4 5 6;7 8 4]

A =
   1   2   3
   4   5   6
   7   8   4

» inv(A)  %Matriz inversa de A

ans =
  -1.8667   1.0667  -0.2000
   1.7333  -1.1333   0.4000
  -0.2000   0.4000  -0.2000

» eig(A) %Valores propios de A

ans =
  13.6083
  -0.3370
  -3.2713

>>B=[1 2 3]  % Se ponen los coeficientes de un polinomio
>>(A*B')'
>>[14 32 45]

>>roots(B)     % Raíces del polinomio B=x^2+2x+3

ans =
  -1.0000 + 1.4142i
  -1.0000 - 1.4142i

>>conv(B,[1 0 1])  % Multiplicación de 2 polinomios
                    (x^2+2x+3)*(x^2+1)

>>ans =
   1   2   4   2   3  % resulta:  x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 2x +3

>>x=(inv(A)*B')'   % Solución sistema ecuaciones A x = B

x =
  -0.3333   0.6667        0

>>expm(A)          %Matriz exponencial  exp(A)

ans =
  1.0e+005 *
   1.1986   1.4923   1.3061
   2.7774   3.4581   3.0266
   3.1858   3.9664   3.4716
```

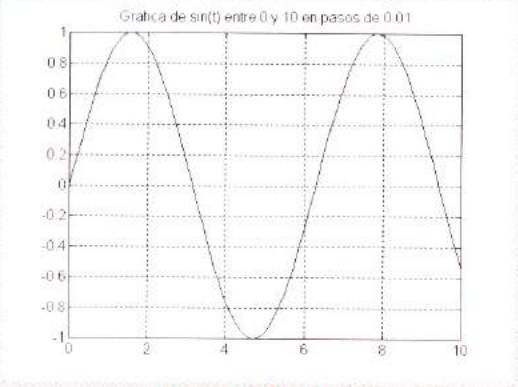


Figura 2. Grafsin.m

Ejemplo 2

Un ejemplo sencillo de la programación de archivos .m sería :

Nombre del programa: grafsin.m

```
t=0:.1:10;
y=sin(t);
plot(t,y)
title('Grafica de sin(t) entre 0 y 10 en pasos de 0.01');
grid;      %grilla
```

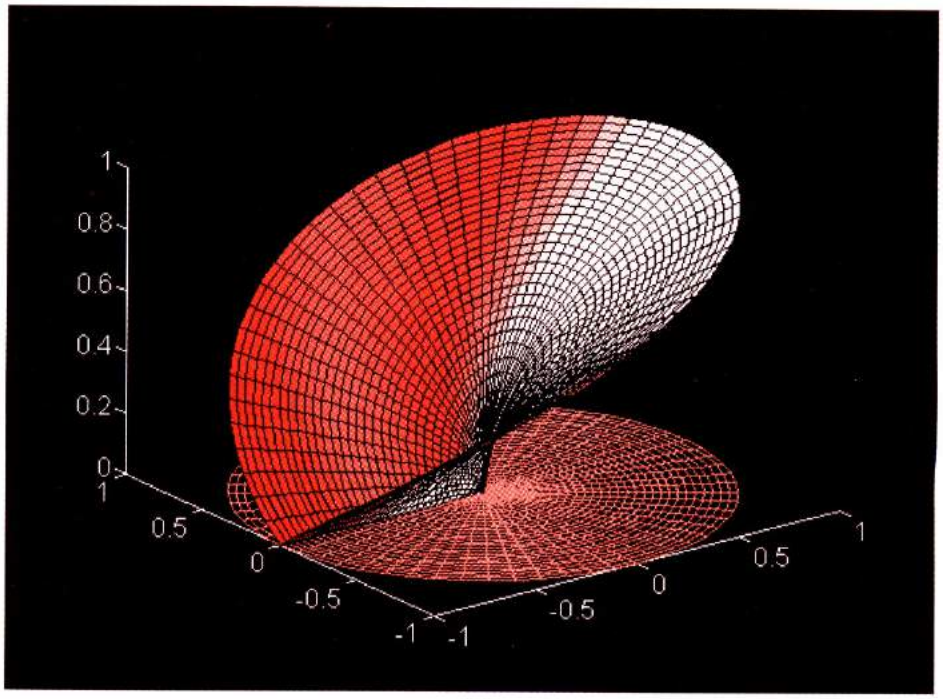
El programa se invoca como : >> grafsin y vemos su resultado en la figura 2.

Ejemplo 3

Un ejemplo de como hacer una gráfica en 3D de la función en variable compleja F(z)=sqrt(z), con z= x+jy, sería la secuencia de comandos:

```
>>clf
>>colormap(hsv(64))
>>z = cplxgrid(30);
>>cplxmap(z,sqrt(z))
```

El resultado ilustra algunas de las capacidades gráficas de Matlab y se observa en la figura 3.



Otras características

Matlab se puede programar fácilmente con interface windows, con botones y orientación a objetos, con llamado a programas y/o funciones de Matlab, ya sea con gráficos, OLE o de diferentes tipos. Estas capacidades las explicaremos en un próximo artículo. También lee código hecho en C, o Fortran, pasando antes por un formato de función para que Matlab lo entienda.

Existe una utilidad de Matlab que se comunica con Microsoft Word 6.0 , la cual, desde un documento de Word, hace que se ejecuten comandos como si se estuviera en el *prompt* de Matlab y regresa a Word automáticamente, lo cual da una buena presentación como hojas de trabajo, al estilo de MathCad (el cual describiremos en un artículo posterior) que combina las dos cosas en un sólo editor. Para profundizar en el manejo de Matlab, existen una gran variedad de libros, con explicación de sus Toolboxes y Simulink, para muchas disciplinas.

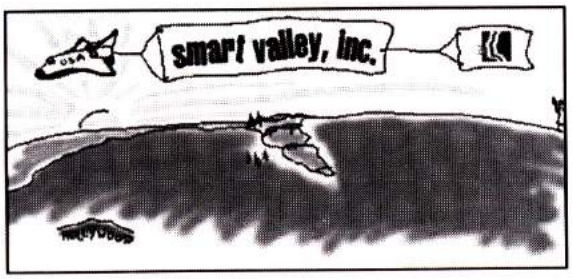
Realmente, y pensando en aplicaciones para electrónica, este es un programa que vale la pena conocer y tener (original) y por medio del cual podemos resolver una gran cantidad de problemas y diseños propios de esta ciencia.

Mario Alberto Cerón F.
Estudiante último semestre
Ingeniería Eléctrica Uniandes
mceron@cyberspace.org
http://wwwest.uniandes.edu.co/~mceron

CDNOW

CDNOW es una tienda virtual de música con más de 150.000 items en Compact Disc y que trabaja internacionalmente realizando todas sus operaciones en Internet. Basta con entrar y buscar allí el item que queremos; la consulta se puede hacer de diferentes formas ya sea por autor, nombre de la canción, categoría , etc. Para las compras es necesario tener una tarjeta de crédito válida internacionalmente ya que que todos los pedidos se hacen por este medio. Los despachos se hacen a todo el mundo, los precios son muy favorables y su operación es muy fácil llenando un simple formulario con todos los datos como nombre, dirección, número de la tarjeta, etc.

http//cdnow.com



Smart Valley

El gobierno actual de los Estados Unidos validó la iniciativa de hacer que las escuelas estuvieran conectadas a Internet. El objetivo final de esta propuesta es la de asegurar que cada escuela pública en la nación esté en línea para el año 2000. La fase inicial de este plan le proporcionará al 20% de las escuelas de California estar conectadas a finales del año escolar de 1996. Un consorcio entre las compañías del Silicon Valley, operando bajo el nombre de Smart Valley, ha contribuido con US$15 millones para la realización de esta misión. Los miembros corporativos de Smart Valley son AT&T, Intel, Netscape, Netmanage, Pacific Bell, TCI y Wells Fargo. America Online ha dado su primer paso ofreciendo acceso ilimitado a sus servicios que incluyen servicios completos en Internet. Por otro lado, AOL tiene una restricción "Parental Controls", "Control familiar", que le permite a los educadores restringir el acceso a los estudiantes a material de tipo sexual y conversaciones en línea con extraños, exponersen a la publicidad y a las ofertas comerciales.

http//www.svi.org/

DigiCash

DigiCash colocó su sistema de dinero digital Ecash en su actual versión beta el 23 de octubre de 1995, en asocio con Mark Twain Bankshares de St. Luis, MO. A pesar de que aún sólo es una versión beta, Ecash es el primer dinero digital que permite a Internet tener dinero real de un banco. DigiCash ha incorporado claves de seguridad y tecnologías de verificación dentro del Ecash, pero la confianza del público sólo se logrará cuando lo verifiquen. Debido a la naturaleza global de Internet, Ecash debe tener respaldos como Mark Twain Bankshare que le permita manejar pequeños depósitos desde muchos lugares diferentes. Para hacer uso de Ecash, se debe abrir una cuenta WorldCurrency Acces con Mark Twain. Esta cuenta le permite invertir en varios negocios, hacer inversiones en la banca y pagar las facturas a sus proveedores que acepten Ecash.

http//www.digicash.com, http//www.marktwain.com

RealAudio

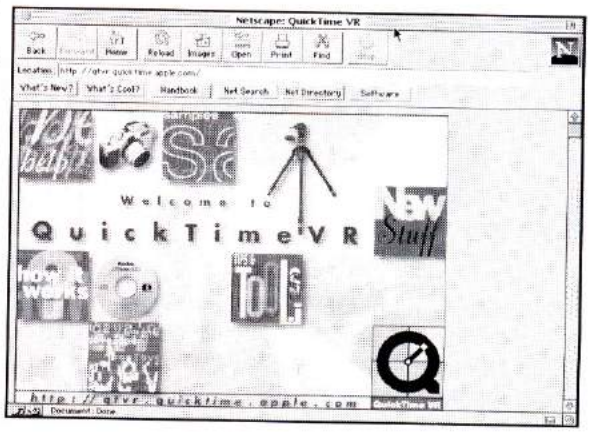
RealAudio es una tecnología relativamente nueva que se está implementando en Internet y con la cual se puede traer audio o sonido en tiempo real a una estación PC o Mac conectada al WWW por medio de un módem. Esta tecnología permite escuchar toda clase de sonidos (música, voz, etc) inmediatamente a medida que avanza la reproducción, automáticamente se va trayendo la siguiente parte del sonido, evitando así esa larga espera de bajar un archivo de sonido que por lo general son grandes. Este programa está disponible en versiones para Windows y Macintosh.

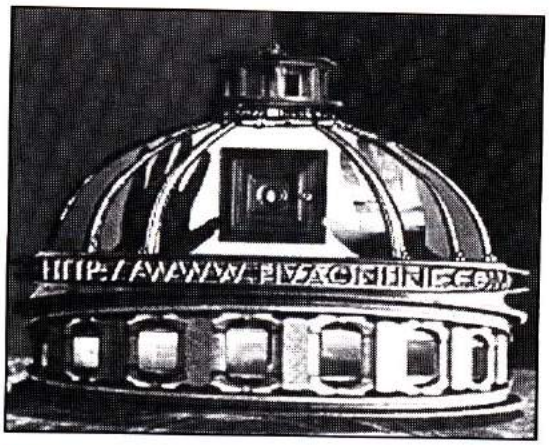
http//www.realaudio.com

QuickTime VR

QuickTime, el formato de videos .mov inventado y desarrollado por Apple Computer ha dado otro gran paso introduciendo una extensión llamada QuickTime VR. Estas son películas controladas por el usuario y en tres dimensiones; en ellas simplemente se mueve el mouse y se realiza un desplazamiento por una serie de fotografías dando la impresión de Realidad Virtual. Para poder ver estas películas se necesita la extensión QuickTime versión 2.0 o mayor y el programa para verlas es el QTVR Player. Todo esto se puede encontrar en la dirección mencionada en versiones para Windows y Macintosh.

http//qtvr.quicktime.apple.com





Fiva Online

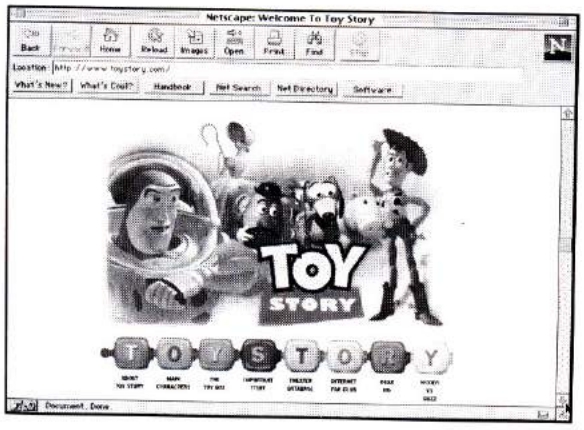
Internet se ha convertido en una galería de arte donde los maestros de las páginas Web presentan toda una increible gama de imágenes sorprendentes que hacen de la navegación toda una experiencia visual. Uno de los sitios que se ha catalogado como espectacular es Fiva Online. Visitar este lugar es como llegar al primer festival de arte independiente en audio y video en línea, de una facilidad y suavidad increible en el manejo de complicadas imágenes, pinturas, animaciones y video clips interactivos. Los videos QuickTime presentan excelente resolución, las imágenes interactivas son creativas y hermosas. Los visitantes pueden escoger entre más de 50 muestras diferentes. Este festival no estará por mucho tiempo disponible, aunque se está almacenando lo más significativo en CD-ROMs por algunos de sus fans, de todas formas el festival retornará el próximo año.

http//www.fivaonline.com/

Wells Fargo

En mayo de 1995, Wells Fargo fue uno de los primeros bancos en ofrecer la posibilidad de chequear el movimiento de sus cuentas corrientes a través de Internet. Este fue el primer paso dentro de los objetivos generales de Wells Fargo en ofrecer un completo servicio de todo tipo de transacciones bancarias a través de la red. Inicialmente se anunciaron sistemas de protección de la información para la privacidad de los clientes, pero al encontrarse algunos problemas al respecto en la versión gratis de Netscape, se ha recomendado la adquisición de la versión comercial que asegura esquemas de protección más sofisticados.

http//www.wellsfrago.com



ToyStory

La película mas reciente de Disney que fue hecha en su totalidad por computador y que se tomó casi 5 años en salir a las salas de cine (Ver páginas de noticias) tiene su sitio en Internet. Hay un servidor dedicado a mostrarnos como se hizo la película; también podemos encontrar allí una buena variedad de archivos tales como iconos, cortos videos de la película, sonidos de los personajes e inclusive hay un juego con los personajes de la película que también se puede bajar y disfrutar.

http//www.toystory.com

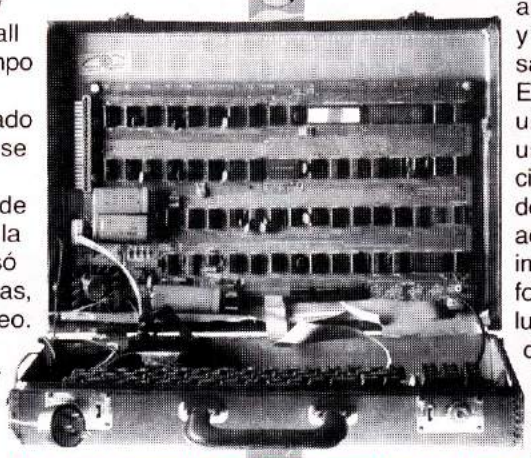
Por Felipe González Sánchez
fgonzale@openway.com.co

La Máquina del Tiempo

Pocas personas se imaginan que Apple Computer, uno de los pioneros y líderes de la industria de los computadores personales, nació con las ideas y el trabajo de dos jóvenes representantes típicos de la generación de "hippies" americanos de los años 60. Estos dos personajes, que ya son parte importante de la historia humana al contribuir al desarrollo de esta tecnología, presente en casi toda actividad actual, se llaman Stephen (Steve) Wozniak, genio del diseño electrónico y Steve Jobs, visionario de la masificación de las modernas tecnologías y su aplicación en la vida diaria. Actualmente Apple tiene en el mercado una gran variedad de computadores portátiles y de escritorio de la línea Macintosh y de los cuales hemos hablado en otros artículos de esta revista.

El tema que nos ocupa en esta página es el modelo inicial que salió al mercado, llamado el Apple I predecesor del Apple II, primer modelo que se fabricó y comercializó en serie por parte de esta empresa. Como se puede observar en la fotografía, este computador tiene sus tarjetas y conexiones visibles, montadas en una maleta o portafolio tipo "ejecutivo" y con una presentación nada deseable para ser utilizada en una oficina.

Wozniak y Jobs se conocieron en el colegio mientras cursaban sus estudios de bachillerato y formaron parte de un club de aficionados a la electrónica y a los computadores llamado el "Homebrew Computer Club" fundado en 1975 en Menlo Park, California. El primer trabajo que realizaron juntos Wozniak y Jobs fue en la compañía Call Computer que alquilaba tiempo en un minicomputador. Se trataba de un terminal llamado "Computer Conversor" que se pudiera conectar al minicomputador por medio de un rudimentario módem de la época; este proyecto fracasó por diferentes razones técnicas, de producción y de mercadeo. Wozniak abandonó este trabajo y se dedicó a diseñar una verdadera computadora personal y simultáneamente creó con Jobs un juego de video para la empresa Atari llamado "Breakout" o "Ladrillitos" en el cual un jugador buscaba escaparse a través de una pared de ladrillo.



El circuito del computador Apple I, conectado a un teclado y montado en un viejo portafolios. Se presentó en julio de 1976, a US$500.oo aproximadamente.

En los primeros meses de 1976, Wozniak tenía terminado su primer prototipo y se lo mostró a Jobs el cual quedó impresionado y vislumbró en este producto el gran potencial de negocios que él tenía. Jobs convenció a Wozniak para formar una sociedad y la llamaron Apple Computer o "Computadores Manzana" basados, según la historia, en el nombre de la compañía que manejaba los discos de los Beatles, de los cuales eran admiradores, del gusto por las manzanas de Jobs y de su participación en la recolección de cosechas de esta fruta.

Wozniak trabajaba mientras tanto en Hewlett Packard en el diseño de calculadoras y otros aparatos electrónicos y Jobs le insistía en que se dedicaran por completo a la fabricación de los computadores para vender por partes a los aficionados. Finalmente, y después de mucha insistencia, iniciaron la producción de las tarjetas de circuito impreso, las que pen-saban vender sin componentes y las ofrecieron a los miembros del Homebrew Club quienes no demostraron mucho interés.

Uno de los asistentes a las reuniones del Homebrew Club, Paul Terrel, tenía un almacén llamado Byte Shop y pensaba establecer una cadena de tiendas especializadas en todo lo relacionado con los computadores personales, similar a Radio Shack. En una de las reuniones en la cual se hizo la demostración del Apple I, le insinuó a Steve Jobs que estuviera en contacto y este lo visitó insistentemente hasta que Terrel le hizo un pedido pero con la condición de que el aparato estuviera ensamblado y no por partes como ellos pen-saban venderlo inicialmente. Este pedido se hizo por 50 unidades a 500 dólares cada una. Había nacido la produc-ción de Apple Computer; el resto de la historia hasta la fecha, con acontecimientos tan impactantes como el retiro forzado primero de Wozniak y luego de Jobs, ha sido divulgada ampliamente en todo tipo de publicaciones y se puede consultar con más detalle en el libro "Steve Jobs, Transformar al Mundo" de Jeffrey S. Young.

Esta página es la continuación del artículo **Los instrumentos electrónicos parte 4. Los generadores de señal (1)** y corresponde a la página 79 de la revista Nº 16.

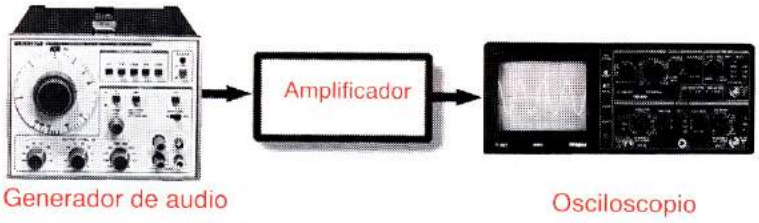


Figura 8. Configuración básica para pruebas de audio

tico de Luces y Sonido de CEKIT o alguno similar. Cuando el problema es general, busque primero en la fuente de poder (transformador, rectificadores, reguladores, etc.) o en el circuito de alimentación (cable de entrada, fusibles, conexiones del circuito impreso, etc).

Primero debemos conectar el aparato en condiciones normales de funcionamiento, es decir, con el voltaje apropiado de alimentación y los parlantes adecuados en la salida o lo que es más recomendable, con resistencias o cargas fantasmas reemplazando los parlantes con el fin de que las pruebas no se escuchen ya que los sonidos producidos pueden ser muy desagradables para el técnico y para las personas que están cerca del lugar de las pruebas. Esto en el caso de que se disponga de un osciloscopio o de lo contrario debemos realizar las pruebas en forma audible, preferiblemente a bajo volumen.

Antes de encender el amplificador, se debe ajustar su volumen al mínimo (totalmente a la izquierda) y los controles de tono bajos y altos (*Bass y Trebble*) en una posición media. También, antes de conectar el generador al amplificador, se debe ajustar su voltaje, primero a un nivel mínimo, del orden de 100 mV (milivoltios) y a una frecuencia de 1.000 Hz o 1 KHz. Una vez establecida esta señal, conecte el generador a la entrada del canal defectuoso si es uno solo o a cada entrada alternadamente si el daño es general.

Encienda el amplificador, y si la prueba la está haciendo en forma audible, aumente muy lentamente el volumen y escuche los resultados en el canal correspondiente. Si no escucha nada, devuelva la perilla del control de volumen al mínimo y proceda con la prueba siguiente. Si está utilizando un osciloscopio de doble canal, conecte el canal A en la entrada y el canal B en la salida, figura 9, y observe los resultados en la pantalla.

Ahora debemos determinar si el daño está en la etapa amplificadora o en el preamplificador. Para hacerlo, determine por medio del diagrama esquemático o por observación, si no lo tiene, cual es el punto de unión entre el preamplificador y la etapa de potencia. Aplique ahora, por medio del generador, una señal de 100 mVpp en la entrada de la etapa de potencia y escuche u observe en el osciloscopio los resultados. Si hay señal en la salida con el voltaje y la forma adecuados, el problema está en el preamplificador. Si no hay sonido o señal, verifique nuevamente el preamplificador aplicando señal en la entrada del aparato y detectando el voltaje y la forma de onda en la salida de esta etapa. Una vez que nos cercioramos de que está bien, nos dedicamos nuevamente a la etapa de potencia.

Las etapas de potencia y los preamplificadores, a su vez, se subdividen en etapas más pequeñas y si el problema está en cualquiera de las dos etapas principales, aplicamos el mismo procedimiento para cada una de las etapas internas, hasta encontrar cual es la que tiene el problema. Una vez detectada el área del problema, debemos hacer otras pruebas con un multímetro tales como mediciones de voltaje, de corriente, valor de las resistencias, buen estado de los transistores, circuitos integrados, condensadores, circuitos impresos, etc.

En resumen, se aplica una señal por medio del generador de audio al aparato, etapa, subetapa o circuito que funciona mal hasta determinar que no está trabajando correctamente y luego se determina por otros medios, cuál es el o los componentes defectuosos pasando a reemplazarlo corrigiendo el problema.Si el problema es de distorsión, se procede de la misma forma, esto si, utilizando un osciloscopio como complemento al generador de audio hasta encontrar cual es la etapa y el o los componentes que lo ocasionan.

Continuará...

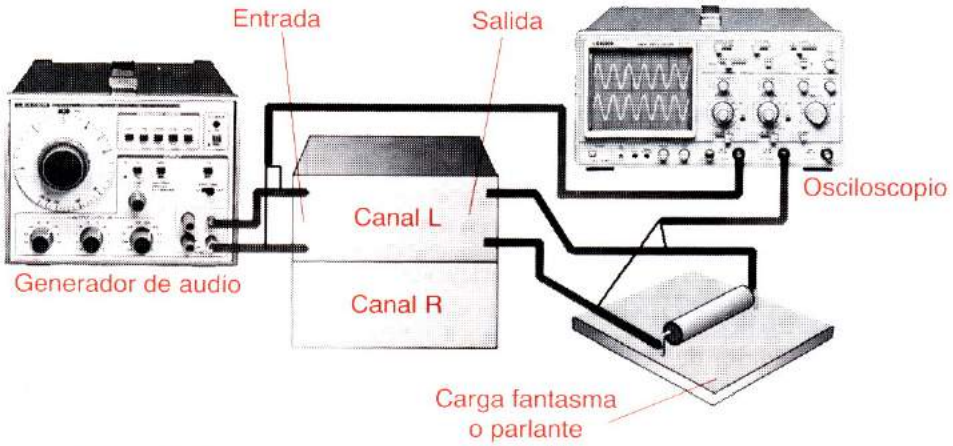


Figura 9. Prueba de amplificadores con generador de audio